

Phys. sp. 5408 (14)

Beiträge zur Petrographie.

Von

Professor **G. vom Rath**

in Bonn.

Mit zwei Tafeln.

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen Geologischen Gesellschaft, Jahrg. 1875.)

3. Beiträge zur Petrographie.

Von Herrn G. vom RATH in Bonn.

Hiezu Tafel IX. und X.

(Abdruck a. d. Zeitschr. d. Deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrg. 1875.)

I. Ueber einige Andesgesteine, mit besonderer Berücksichtigung der in ihnen auftretenden tri- klinen Feldspathe.

Durch die Güte des Herrn THEODOR WOLF, Professor der Geologie in Quito, erhielt ich eine Sammlung von Gesteinen, welche mehrere der ausgezeichnetsten, theils erloschenen, theils noch thätigen Vulkane des Hochlandes von Ecuador zusammensetzen. Diese werthvolle Sammlung, von Herrn WOLF mit grosser Hingebung unter vielen Mühen und Gefahren zusammengebracht, bot mir Veranlassung, die Kenntniss einiger dieser Gesteine durch Untersuchung der sie konstituierenden Feldspathe zu fördern. Die meisten Felsarten jenes erhabensten Schauplatzes vulkanischer Thätigkeit sind zwar in solchem Grade feinkörnig und dicht, dass es nicht gelingt, den Plagioklas zum Zwecke der gesonderten Analyse auszusuchen. Bei einigen Andesiten indess war es möglich, wenngleich meist nur mit grossem Zeitaufwand, den ausgeschiedenen Plagioklas von der Grundmasse zu trennen, der gesonderten Analyse zu unterwerfen und so eine sichere Grundlage für die Deutung der ecuadorischen Gesteine zu gewinnen. In solcher Weise konnte ich die Zusammensetzung der Plagioklase aus der Sphärolithlava des Antisana ermitteln, sowie der Andesite vom südlichen Abhange des Vulkans Mojanda, des Kraters Pululagua, des Guagua Pichincha, des Tunguragua, sowie eines trachytischen Einschlusses aus den sogenannten Calicalituffen von Pomasqui, endlich des grossen Lavastromes von Langlangchi (zwischen Riobamba und dem Tunguragua). Der Untersuchung dieser Plagioklase reihen sich an: diejenigen des Trachyts von Toluca in Mexico, des obsidianähnlichen Trachyts von Conejos am Rio grande del Norte in Colorado, sowie der Hauyn-führenden Lava von Palma.

Die Sphärolithlava des Antisana.

Der Antisana erhebt sich über der Ostcordillere, $6\frac{1}{2}$ d. M. gegen Südost von Quito entfernt, bis zur Meereshöhe von 5756 M. (nach Dr. REISS), 2906 M. über der Hauptstadt. Dieser gewaltige Vulkan steigt nicht auf der östlichen Cordillerenkette selbst empor, sondern bildet ein gegen Osten derselben angelagertes, gewaltiges Plateaugebirge, welchem gleich einer ungeheuren silberweissen Kuppel der hohe Vulkangipfel aufgesetzt ist. „Unter den Vulkanen der ecuadorischen Anden, sagt WOLF in Briefen an seinen Vater, Herrn Oberlehrer WOLF in Altshausen, muss man sich nicht einfache Bergkegel vorstellen. Jedes dieser Vulkansysteme bildet eigentlich ein ganzes Gebirge, welches sich meilen- und tagereisenweit ausdehnt und aus vielen hohen Bergen, ausgedehnten Páramos, grossen Lavaströmen u. s. w. besteht; im Centrum erhebt sich dann gewöhnlich der Hauptkegel als hoher Schneeberg. So ist es besonders am Antisana. In der Hacienda Yurac (unfern des Dorfes Pintac) war ich vom eigentlichen Antisana-Kegel noch eine ganze Tagereise weit entfernt, aber doch schon auf seinem Vulkangebiet. Schon hier an seinem Fusse waren grosse Lavaströme ausgeflossen und hohe Andesitlavaberge aufgethürmt, welche dem geologischen Studium reichlichen und interessanten Stoff bieten. Ich machte gerade hier (am Berge Achupallas, s. Neues Jahrb. f. Min. von LEONHARD und GEINITZ 1874 pag. 380) einige für die Vulkanologie wichtige Entdeckungen in den Obsidian- und Perlitlaven, ganz besonders die Entdeckung merkwürdiger Quarzlaven. — Von der Hacienda Pinantura (3142 M. REISS) am westlichen Fusse des Antisana ritten wir von Morgens früh bis Abends spät immer aufwärts steigend durch rauhe trostlose Páramos, die an vielen Stellen sehr sumpfig und schwer zu passiren waren. Grosse Ausdehnung und sumpfiges Terrain ist für die Páramos der Ostcordillere charakteristisch im Gegensatze zur Westcordillere. — Wenn man sich, an diesen Gebirgen emporsteigend, mühsam durch die Wald- und Buschregion durchgearbeitet hat, betritt man in der Höhe von ungefähr 12000 Fuss das Pajonal oder den Páramo; Alpenwiesen, wenn man so sagen darf, welche in einem breiten Gürtel bis zur Höhe von 14000 F. die Gebirge umsäumen. Aber denken Sie nur nicht an jene

lieblichen Triften und Matten, welche in den europäischen Alpen das Auge des Wanderers durch ihr frisches Grün und den Schmelz ihrer Blumen ergötzen. Statt eines gleichmässigen, von niederen Grasarten und Alpenkräutern gebildeten Rasens, über den man leichten Fusses hinwegschreitet, steht man hier bis an die Hüften und oft bis an die Arme zwischen dem groben, 3 bis 4 F. hohen Büschelgras, welches erhöhte Rasen und Polster bildet. Zu Pferde und zu Fuss kommt man nur sehr langsam und immer strauchelnd voran. Nach Erdbeben, welche den Boden durch tausend Risse und Spalten zerklüften, wird eine Wanderung im Páramo sogar gefährlich und gleicht dann etwa der über einen zerklüfteten, mit frischem Schnee bedeckten Gletscher. — Bei der Besteigung der ecuadorianischen Vulkane wandert man gewöhnlich 2 bis 3 Stunden durch diese Páramos, bevor man in die vegetationslose Schnee-region kommt; doch auf denjenigen Gebirgen, welche die Höhe von 13500 F. nicht übersteigen, irrt man tagelang in diesen trostlosen Einöden und Graswüsten umher, in welchen kein Baum oder Strauch dem Auge eine Abwechslung bietet, und woselbst man keine Spur des animalischen Lebens, geschweige denn eine menschliche Ansiedlung entdeckt. Das Wort Páramo ist selbst für den Eingeborenen der Inbegriff aller Mühsale und alles Elends. — Nirgends erschliesst sich hier dem Geognosten durch anstehendes Gestein der Bau des Gebirges. — In der Höhe von ca. 12500 F., wo ich nun in einem Hato (Hirtenwohnung) für acht Tage mein Standquartier nahm, hat dies Antisanagebirge eine ganz eigene Physiognomie und stellt sich als eine besondere abgeschlossene Welt dar: es befinden sich da stundenweit ausgedehnte Ebenen, grosse mit merkwürdigen Sumpf- und Schwimmvögeln bevölkerte Seen, eine Menge krystallheller Quellen und Bäche, die nicht wild über Felsen stürzen, sondern sich sanft dahinschlängeln und erst am Rande dieser breiten Zone sich in Wildbäche verwandeln. Dann wieder ganz gesonderte kleine Gebirge für sich, welche Ebenen und Seen umschliessen, oder isolirte Vulkane und Krater, welche ganz bedeutend sind und nur an der Seite des gewaltigen Centralkegels klein erscheinen, — es sind die Seiteneruptionskegel des Antisana. Dieser hebt sich nun mit königlicher Majestät aus dem Centrum der ihn umgebenden Landschaft zu der colossalen Höhe von 5756 M.

— So flach die Basis des Vulkankegels ist, so steil steigt er dann von der Schneegrenze an empor und an den meisten Punkten wäre wohl ein Besteigungsversuch vergeblich. Von den ungeheuren Schnee- und Eismassen, die den Berg bedecken, kann man sich kaum einen Begriff machen; nur an wenigen Punkten schaut eine schwarze, nackte Felsenspitze heraus. Wenn der Riese im hellen Sonnenschein oder im Vollmondglanz in so unmittelbarer Nähe frei vor einem steht oder plötzlich aus einer Wolkenumhüllung tritt und sich am azurblauen Himmel scharf abhebt, kann man sich an diesem Anblick kaum satt sehen: diese duftigblauen oder meergrünen, mehrere hundert Fuss dicken Eisterrassen und Eisblöcke! diese blendend weissen, von dunklen Spalten durchfurchten Schneefelder! dieser Contrast mit den ernsten schwarzen Lavafeldern am Fusse! — Der Antisana hat einen ungeheuren Krater, der nach Südost offen ist, von welcher Seite man auch ziemlich leicht hineingehen kann; er gilt jetzt für erloschen, war aber am Ende des vorigen und noch am Anfang dieses Jahrhunderts thätig, und es ist gar nicht unmöglich, dass er wieder aus seiner Ruhe mit gesteigerter Energie sich aufraffe.“

Ueber die geologischen Forschungen von Prof. WOLF auf der Westseite des Antisana, am Kegel Achupallas und im Thale von Ansango oder Pinantura s. Neues Jahrb. 1874 pag. 380 bis 384. Ueber den Antisana und seine Lavaströme s. von HUMBOLDT, Kosmos Bd. IV. pag. 354—359. — Die Sphärolithlava, von welcher in der Sammlung Stücke von etwas verschiedenen Varietäten sich finden, bildet einen grossen Lavastrom, welcher westlich unterhalb des Hauptkegels hervorgebrochen ist. Diese Lavaströme des Antisana, welche strahlenförmig vom Vulkan ausgehen und sich über die weiten fast unmerkbar ansteigenden Hochebenen hinziehen, stellen sich dar als meilenlange Gesteinsgerölle, bis 33 M. hoch, bis 700 M. breit, mit schrundiger, jeder Vegetation entbehrender Oberfläche. Die Sphärolithlava ist von röthlicher oder gräuer Farbe und besteht aus Sphärolithen, quarzähnlichen Obsidiankörnern und Plagioklas, zu welchen als seltenerer Gemengtheil sich noch Biotit gesellt. Das Verhältniss der Gemengtheile wechselt, so dass das Gestein bald fast ausschliesslich aus Sphärolithen, bald zu gleichen Theilen aus

diesen und Obsidianskörnern besteht. — Die Sphärolithe sind bis 3 Mm. gross, zeigen meist im Innern einen mehr grauen, aussen einen mehr röthlichen Farbenton. Häufig umschliessen sie im Innern einen weissen Plagioklaskrystall, zuweilen auch ein kleines Biotitblättchen.

Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein ein ausgezeichnet sphärolithisches Gefüge; es besteht aus lauter mehr oder weniger kugeligen Concretionen von radialfasriger Zusammensetzung. Man unterscheidet deutlich eine zweifache Bildung von Sphärolithen, die eine etwas ältere von röthlichbrauner Farbe und gradfaseriger Zusammensetzung, die andere, jüngere, von mehr grauer Farbe und verworren-fasriger Zusammensetzung. Die letztere Sphärolithmasse bildet theils die periphere Zone der älteren Gebilde, theils selbstständige Concretionen. Häufig sind die gradfasrigen älteren Sphärolithkugeln zertrümmert, und zwischen ihren Spalten haben sich die jüngeren Concretionen mit eigenthümlicher, verworrener Faserzusammensetzung gebildet. Die Sphärolithe, deren Fasern schwach doppelbrechend wirken, haben eine von den vorragenden feinsten Prismen herrührende rauhe Oberfläche. Die Gestalt der Sphärolithe ist nicht immer kugelig, sondern oft in die Länge gezogen oder keulenförmig. Die Zusammensetzung der Sphärolithe ist die folgende. Spec. Gew. 2,386. Glühverlust 0,45.

Kieselsäure	77,01
Thonerde	12,90
Eisenoxyd	1,88
Kalk	0,21
Magnesia	0,29
Alkalien (Verlust)	7,71
	100,00

Zwischen den Sphärolithen ziehen nun die eigenthümlichen Gestalten der Obsidianskörner hin; theils von schwärzlichgrauer, theils von lichtgrauer Farbe, muschligem Bruch, rauher, fast feindrusiger Oberfläche. Diese Körner haben eine ganz seltsame, oft zackige Gestalt und bilden zuweilen ein wahres Skelett, welches zwischen den Sphärolithen, sich leicht von denselben ablösend, in zackigen Apophysen fortsetzt. Wenn sie reichlich vorhanden, verbinden sich diese Körner zu

zusammenhängenden Lagen und das Gestein besteht aus wechselnden Straten von sphärolithischer Masse und Obsidian. In manchen Handstücken werden die Obsidiankörner dem Quarz so ähnlich, dass ich sie in der That Anfangs dafür hielt und mich erst ihre Schmelzbarkeit in Betreff ihrer wahren Natur belehrte. Spec. Gew. 2,320 (bei 20° C.). Glühverlust 0,24.

Die Analyse ergab:

Kieselsäure	77,76
Thonerde	13,14
Kalk	0,63
Eisenoxyd	1,47
Alkalien (Verlust) .	7,00
	100,00

Diese Obsidiankörner aus dem Antisana-Sphärolith zeigen demnach eine fast gleiche Zusammensetzung, wie jene quarzähnlichen Glaskörner aus dem Trachyt des Monte Amiata (s. diese Zeitschr. Jahrg. 1865 pag. 413). — Ein Vergleich der Obsidiankörner mit den Sphärolithen ergibt, dass beide sehr nahe die gleiche Zusammensetzung besitzen. Es könnte demnach die Obsidianmasse durch Krystallisation ohne Restausscheidung völlig in Sphärolith sich umwandeln. Der Plagioklas der Sphärolithlava ist weiss. Die Krystalle 1—3 Mm. gross liegen theils im Innern der Sphärolithe, theils zwischen denselben und den Glaskörnern. In letzterem Falle sind sie zuweilen fast ringsum ausgebildet und haben sogar messbare Flächen. Es macht nicht den Eindruck, als ob die Krystalle sich aus der Lava ausgeschieden hätten.

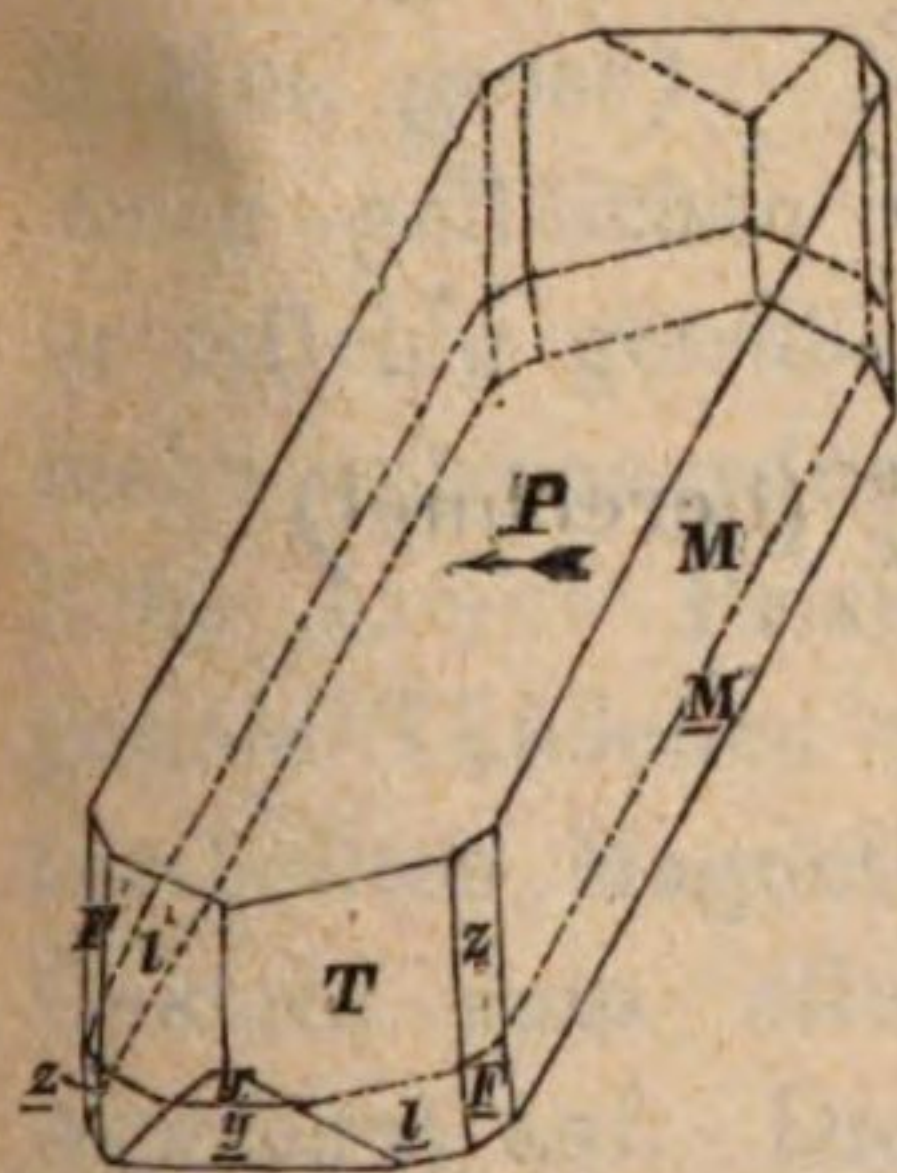
Spec. Gew 2,603; 2,594 (in zwei Versuchen bei 18° C.). Glühverlust 0,11 pCt.

Analyse I. wurde durch Schmelzen mit kohlensaurem Natrium, II. mittelst Fluorwasserstoffsäure ausgeführt.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure .	64,27	—	64,27	Ox. 34,277
Thonerde . .	22,19	22,41	22,30	10,412
Kalk	3,01	3,23	3,12	0,891
Kali	—	2,11	2,11	0,358
Natron . . .	—	7,90	7,90	2,039
			99,70	

Sauertoffproportion 0,947 : 3 : 9,876.

Vorstehende Mischung gehört demnach einem Oligoklas an und kann im Sinne der TSCHERMAK'schen, stets neu bestätigten Theorie aufgefasst werden als eine Mischung von 3 Mol. Albit und 1 Mol. Anorthit, für welche sich folgende Zusammensetzung berechnet: Kieselsäure 64,75, Thonerde 22,20, Kalk 3,02, Natron 10,03; in naher Uebereinstimmung mit dem Resultat der Analyse, wenn wir eine kleine Menge des Natrons durch Kali vertreten denken. Durch vorstehende Analyse ist wohl zum ersten Mal in den trachytischen Gesteinen der Anden Oligoklas nachgewiesen. Es ist bekanntlich nur sehr selten möglich gewesen, die Krystallformen der Kalknatron-Feldspathe genau zu bestimmen. Als einen besonders glücklichen Zufall musste ich es demnach ansehen, dass ich in der Antisana-Lava einen 3 Mm. grossen, ringsum ausgebildeten



messbaren Oligoklaskrystall auffand. Die nebenstehende Figur giebt ein Vorstellung des interessanten Krystalls*), eines Doppelzwillings nach zwei Gesetzen: 1) Drehungsaxe die Normale zum Brachypinakoid M (resp. Zwillingssebene M) und 2) Drehungsaxe die makrodiagonale Axe b oder (was hier identisch) die Normale zur brachydiagonalen Axe a in der Basis (s. Pogg. Ann. Bd. 138 pag. 473).

Ich beobachtete folgende Flächen:

$$P = (\infty a : \infty b : c), \infty P$$

$$M = (\infty a : b : \infty c), \infty \bar{P} \infty$$

$$y = (a' : \infty b : 2c), 2 \bar{P}, \infty$$

$$e = (\infty a : b : 2c), 2 \bar{P}', \infty$$

$$n = (\infty a : b' : 2c), 2 \bar{P}, \infty$$

$$l = (a : b : \infty c), \infty P'$$

$$T = (a : b' : \infty c), \infty P'$$

$$f = (a : \frac{1}{3} b : \infty c), \infty \bar{P}' 3$$

$$z = (a : \frac{1}{3} b' : \infty c), \infty \bar{P} 3$$

$$m = (a : b : c), P'$$

*) In der Zeichnung ist das nach dem „Albitgesetz“ angewachsene Krystallstück fortgelassen; man denke sich dasselbe der linken Seite des

Mit Ausnahme von m , einer am Anorthit nicht seltenen Fläche, wurden alle oben aufgeführten Formen auch am Oligoklas vom Vesuv (s. a. a. O.) beobachtet. Sehr schön konnte an der Zwillingsgruppe beobachtet werden, dass die Zwillingskanten der beiden nach dem Gesetze 2) verbundenen Individuen ringsum parallel den Kanten der betreffenden Flächen mit der Basis P laufen; genau in gleicher Weise wie es früher für den Oligoklas nachgewiesen wurde, — im Gegensatze zu den Zwillingen des Anorthits. Die Messung des kleinen Krystalls konnte zwar am grossen Goniometer, doch nicht mit völliger Genauigkeit geschehen, da die Bilder theils etwas verwaschen, theils doppelt waren. Nichtsdestoweniger ist die Uebereinstimmung mehrerer Winkel mit den betreffenden des vesuvischen Oligoklas gewiss sehr bemerkenswerth.

	Antisana	Vesuv
$T:M =$	$118^{\circ} 26'$	$118^{\circ} 20'$
	20	
$l:M =$	$121 \quad 0$	$120 \quad 46\frac{1}{2}$ (berechnet)
$P:T =$	$\left\{ \begin{array}{l} 110 \quad 27 \\ 111 \quad 20 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 111 \quad 12 \end{array} \right.$
2 Bilder		
$P:T' =$	$69^{\circ} \quad 3$	$68 \quad 48$
$M:P =$	$86 \quad 19$	$86 \quad 32$

So liefert der kleine Krystall vom fernen amerikanischen Feuerberg eine unerwartete Bestätigung der an den Krystallen eines vesuvischen Auswürflings erhaltenen Resultate.

Der Quarz-Andesit (Dacit) des Vulkans Mojanda.

Der Vulkan Mojanda (4294 M.) liegt (unfern des Yana Urcu, 4272 M.) etwa 4 d. Meil. nordöstlich von Quito. Nach WOLF's Forschungen (s. Neues Jahrb. d. Min. 1874 pag. 377) bildet das in Rede stehende Gestein mit anderen älteren Eruptivgesteinen die ausgedehnte Basis, auf welcher sich jene beiden Vulkane erhoben haben. WOLF beobachtete den Dacit unfern Puéllaro in über 100 M. mächtigen, dem vulkanischen Tuff eingeschalteten Bänken, am steilen nördlichen Gehänge

oberen Individuums angefügt; so dass oben der einspringende Winkel $P:P$ liegt. Auch fehlen in der Zeichnung die Flächen e , n , sowie m , welch letztere die Kante $P:l$ abstumpft.

der fast 1000 M. tiefen engen Schlucht des Rio Guallabamba*), welcher in seinem Unterlaufe Rio Esmeraldas heisst, und die Vulkane Mojanda und Yana Urcu („Schwarzer Kopf“) im Norden von dem Vulkan Pululagua im Süden trennt. Die Entdeckung des Dacits im ecuadorischen Hochlande durch Herrn WOLF ist um so wichtiger, als dies durch die Association von Quarz und Plagioklas charakterisirte Gestein bisher fast allein aus Siebenbürgen und Ungarn bekannt war.

Der Dacit von Puéllaro enthält in einer rauhen oder feinporösen bräunlichgrauen Grundmasse sehr zahlreiche, schneeweisse Plagioklaskörner (meist bis 5 Mm., selten bis 10 Mm. gross), welche auf der vollkommenen Spaltungsfläche stets deutlich die Zwillingsstreifung zeigen; ferner weniger zahlreiche gerundete Dihexaëder von wasserhellem Quarz (bis 5 Mm. gross). Nach WOLF besitzt der Quarz zuweilen auch einen gelblichen oder rosenrothen Farbenton. Zuweilen ist er milchig getrübt, irisirend und erinnert etwas an Opal. Als mehr untergeordnete Gemengtheile sind zu nennen: sehr spärliche kleine Prismen von schwarzer Hornblende und hexagonale Täfelchen von schwärzlich-braunem Biotit, sowie fein zertheiltes Magneteisen. Unter dem Mikroskop löst sich das Gestein zum allergrössten Theil in ein körniges Mineral-Aggregat auf. Diese weissen rundlichen Krystallkörner, welche sich nur unrein aus dem glasigen Magma ausgeschieden haben und kaum farbengebend auf das polarisirende Mikroskop wirken, haben eine gewisse, wenn auch nur entfernte Aehnlichkeit mit Leucit. Es muss dahin gestellt bleiben, welchem Mineral sie angehören. Plagioklas scheinen sie nicht zu sein, da sie keine Zwillingsstreifung im polarisirten Lichte zeigen. In diesem körnigen Aggregat liegen nun porphyrartig eingemengt Plagioklase, von denen selbst die kleinsten deutliche Zwillingslamellen zeigen, ferner Quarzkörner, welche theils sich auf Durchschnitte gerundeter Dihexaëder parallel der Hauptaxe beziehen lassen, theils ganz unregelmässig gestaltet, theils offenbare Bruchstücke sind. Zuweilen bemerkt man an den Quarzkörnern die schönsten Anwachshüllen. Gewöhnlich wird

*) Bei dem Dorfe Guallabamba (6482 p. F. h. nach HUMBOLDT), 3 Wegestunden südöstlich von Puéllaro fand v. HUMBOLDT bis 68 F. hohe, 3 F. dicke Basaltsäulen.

der Quarz von Sprüngen durchsetzt, in welche nicht selten die Grundmasse eindringt. Der Quarz in diesem Dacit gleicht in seinem mikroskopischen Verhalten in hohem Grade dem Quarz mancher Porphyre. — Die feinen Magneteisenpunkte sammeln sich vorzugsweise um die Hornblendekrystalle.

Der Kieselsäuregehalt dieses Gesteins beträgt, nachdem die grösseren Gemengtheile ausgeschieden waren,

$$= 69,78 \text{ pCt.}$$

Der Plagioklas, welcher einen konstituierenden Bestandtheil dieses Dacits ausmacht, besitzt folgende Zusammensetzung:

Spec. Gew. 2,666 (bei 15° C.). Glühverlust 0,04.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	60,48	—	60,48	Ox. = 32,256
Thonerde . . .	25,07	25,63	25,35	11,836
Kalk	7,30	7,20	7,25	2,071
Kali	—	0,08	0,08	0,014
Natron	—	7,28	7,28	1,879
			100,44	

Sauerstoffproportion 1,005 : 3 : 8,175.

Der Plagioklas vom Mojanda ist demnach ein Andesin und kann im Sinne der TSCHERMAK'schen Theorie durch eine Verbindung von 1 Mol. Albit mit 1 Mol. Anorthit dargestellt werden. Derselben würde folgende Zusammensetzung entsprechen:

Kieselsäure 59,73, Thonerde 25,59, Kalk 6,97,
Natron 7,71.

Der Andesit vom Vulkan Pululagua.

Der erloschene Vulkan Pululagua liegt 2 bis 3 d. Meil. nördlich von Quito, unfern des Ortes S. Antonio de Lulubamba*), auf der linken oder südlichen Seite des Rio Guallabamba.

*) Etwas Genaueres über diesen Vulkan, welchen ich sonst nirgends erwähnt finde, konnte ich bis jetzt nicht in Erfahrung bringen, da ein Brief von Prof. WOLF mit näheren Nachrichten über diesen und andere vulkanische Punkte leider verloren gegangen ist.

Prof. WOLF schlug dies Gestein „von grossen Blöcken, welche von den Kraterwänden herabgestürzt sind“, unfern des Ortes Niebli. Dieser Andesit, gleichfalls von schön porphyrartigem Gefüge, ähnlich dem Mojanda-Gestein (also ein Sara-Rumi der Indianer), enthält in einer rauhen, bald röthlichen, bald hellgrauen Grundmasse sehr zahlreiche, schneeweisse, mit deutlicher Zwillingsstreifung versehene Plagioklaskörner. Hornblende, Biotit, Magneteisen sind in der röthlichen Gesteinsvarietät in etwas geringerer Menge ausgeschieden, während die Varietät mit lichtgrauer Grundmasse zahlreiche überaus deutliche schwarze Hornblendep Prismen zeigt und demnach als ein eigentlicher Hornblende-Andesit bezeichnet werden kann.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse der grauen Varietät wesentlich als ein Gemenge kleinster Plagioklase, welche von einer amorphen Grundmasse umschlossen sind; darin sind grössere Plagioklase ausgeschieden, sowie die zierlichsten grünen Hornblendekryställchen, welche stets von feinsten Magneteisenkörnchen umsäumt werden. Diese graue Varietät ist nach WOLF das anstehende Gestein des Pululagua. Die nördlichen und westlichen Kraterwände (besonders da, wo der Krater gegen Niebli offen ist) bestehen daraus. Es ist in dicke, gegen das Innere des Kraters aufgerichtete Bänke abgesondert. — Die Grundmasse der röthlichen Varietät ist der vorigen ähnlich; doch ist die Hornblende von brauner Farbe, auch Biotit und einzelne Augite sind vorhanden. Die grösseren Plagioklase zeigen bei polarisirtem Lichte eine polysynthetische Zusammensetzung: neben der gewöhnlichen Zwillingsstreifung, entsprechend den Zwillingslamellen parallel dem Brachypinakoid (M), bemerkt man häufig auch Streifen, welche jene erste Richtung annähernd unter rechtem Winkel schneiden und wahrscheinlich auf eine Verwachsung nach dem Gesetze: Zwillingsaxe die in der Basis (P) liegende Normale der Brachydiagonale zurückzuführen sind. Zahlreiche concentrische Anwachsstreifen zeichnen gleichfalls diese Krystalle aus. Ausser den genannten Gemengtheilen weist das Mikroskop auch sehr vereinzelte Quarzkörnchen auf, welche, wenn sie auch sehr viel spärlicher sind, wie in dem oben geschilderten Dacit des Mojanda, doch beweisen, dass beide Felsarten nicht durchaus verschieden sind.

Den Kieselsäuregehalt der Grundmasse des röthlichen Andesits vom Krater Pululagua bestimmte ich

$$= 65,16 \text{ pCt.}$$

Der Plagioklas aus derselben röthlichen Gesteinsvarietät ergab:

Spec. Gew. 2,659 (bei 16° C.). Glühverlust 0,12.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	59,39	—	59,39	Ox. = 31,675
Thonerde . . .	25,88	26,27	26,08	12,177
Kalk	8,11	8,29	8,20	2,325
Kali	—	0,22	0,22	0,037
Natron	—	6,74	6,74	1,739
			<u>100,63</u>	

Sauerstoffproportion 1,010 : 3 : 7,804.

Auch dieser Plagioklas ist demnach ein Andesin, dessen Zusammensetzung annähernd durch die obige Mischung von 1 Mol. Albit und 1 Mol. Anorthit dargestellt wird.

Im Pululagua - Krater sammelte Prof. WOLF auch dunkle, schlackenähnliche Andesitvarietäten mit sehr kleinen weissen Andesinen und grünen Augiten. Ferner besitzt die Sammlung Andesit-Bimstein aus der Gegend von S. Antonio, $\frac{1}{2}$ Stunde vom Kraterrande entfernt, ein Produkt des Vulkans. Grössere und kleinere Blöcke dieses Plagioklas- und Hornblende-führenden Bimsteins bilden mächtige Schichten. „Die grösseren Blöcke werden als vortrefflicher Baustein benutzt.“ — Von Pululagua stammt ferner einer der schönsten, durch schnee- weisse Andesine und schwarze Hornblendeprismen ausgezeichneten Andesite der WOLF'schen Sammlung. In ziemlich spärlicher dunkler Grundmasse liegen in grosser Menge die genannten beiden Bestandtheile. Während das Gestein selbst in schwarzer, scheinbar dichter, krystallinischer Grundmasse Andesin und Hornblende zeigt, sind die obere und untere Fläche des Handstücks mit hellgrauer, fast bimsteinähnlicher Masse bedeckt. „Diese stammt von Gängen, einige Linien dick, welche das Gestein durchsetzen.“

Der Andesit des Guagua Pichincha.

Die beiden Gesteinsvarietäten, deren Plagioklase der gesonderten Analyse unterworfen wurden, sammelte Prof. WOLF theils auf der äusseren Südostseite des Gipfels in 4600 M. Höhe (röthliche Varietät), theils im unteren Krater des Guagua Pichincha (dunkle Varietät). WOLF bemerkt, dass v. HUMBOLDT in allen seinen Schriften die Namen Ruccu- und Guagua-Pichincha verwechsle. „Der Ruccu-Pichincha (der Vater oder Alte) ist der erloschene nördliche Kegel (4737 M. REISS), Guagua Pichincha (das Kind) der noch thätige südliche Krater (4787 M. REISS). Bei HUMBOLDT stets umgekehrt.“ Es darf hier auf die schöne Ansicht und Karte des Pichincha verwiesen werden, welche wir dem grossen Reisenden und Naturforscher verdanken (v. HUMB. Atlas zu den kleiner. Schriften Taf. 1 und 10). Der Pichincha bildet eine 2 d. Meil. lange Mauer, in welcher man von Poingasi (3104 M. REISS) aus in dem Höhenzuge, welcher das Hochthal von Quito in zwei Theile trennt (einen östlichen mit den Thalebene von Puembo (2484 M. REISS) und Chillo; und einen westlichen mit den rauheren Grasfluren von Ñaquito und Turabamba), hauptsächlich vier von Nordost nach Südwest aneinander gereihte Gipfel unterscheidet: 1) einen ungenannten Kegelberg, von HUMBOLDT „Condorgipfel“ genannt*); 2) Ruccu Pichincha (bei v. HUMB. Guagua P.), ein kastellartiger Fels; 3) Picacho de los Ladrillos (Ziegelberg); 4) Guagua P. (bei v. HUMB. Ruccu P.). Dieser letztere trägt den grossen noch entzündeten Krater und den höchsten Gipfel des ganzen Gebirges. In v. HUMBOLDT's schöner Ansicht ist der Guagua Pichincha der mit Schnee bedeckte Gipfel. Nur einige wenige Male ist der gewaltige Kraterboden von Menschen betreten worden: zuerst 1845 durch SEB. WISSE und seinen „ausgezeichnetsten Schüler“ GARCIA MORENO, den jetzigen Präsidenten der Republik, dann 1870 durch die Herren REISS und STÜBEL, endlich in demselben Jahre durch WOLF. — BOUGUER und LA CONDAMINE, welche 7 Jahre mit den Arbeiten der Gradmessung beschäftigt auf

*) Im Kosmos IV. Band pag. 285 nennt v. HUMBOLDT offenbar irrtümlich den Cunturguachana (den Condorgipfel) den südwestlichsten in der Reihe.

dem Hochlande von Quito lebten, gelangten 1742 nach vielen Bemühungen bis zum hohen Kraterrande und blickten in denselben hinab. Als HUMBOLDT 60 Jahre später (14. April 1802) den Versuch machte, an den Krater zu gelangen, war jede genauere Kenntniss über die Lage desselben verloren gegangen, so dass der grosse Reisende bei seiner ersten Besteigung gegen den mittleren kastellartigen Gipfel emporstieg, von wo er den noch mehr als 4 Kilom. entfernten, durch unüberschreitbare Schluchten getrennten Krater nicht erreichen konnte. Bei seinen beiden anderen Expeditionen (s. kleinere Schriften pag. 55 u. 66), am 26. u. 28. Mai 1802, erreichte er einen Altan-ähnlichen Felsen des Kraterrandes. „Das furchtbare, tiefe, schwarze Becken war ausgebreitet vor unseren Augen, in schauervoller Nähe. Ein Theil des hier senkrecht abgestürzten Schlundes war mit wirbelnden Dampfsäulen erfüllt.“

Die erste genaue Erforschung des Pichincha verdankt die Wissenschaft den Herren WISSE und MORENO (s. klein. Schrift. pag. 77—97). Nach WISSE's Bericht beträgt der obere Durchmesser des grossen Kraterrandes 1500 M. Derselbe wird durch eine von NNO-SSW gerichtete Felsmauer in zwei Abtheilungen geschieden. Der Boden des östlichen Kraters hat eine absolute Höhe von 4447 M. und ist 328 M. unter den Pik des hohen Kraterrandes eingesenkt, er ist ohne Fumarolen und völlig erloschen. Der Boden des westlichen Kraters hat eine absolute Höhe von 4172 M., liegt also 325 M. tiefer als der östliche*); in demselben erhebt sich ein mit vielen Fumarolen versehener, 150 M. hoher Eruptionskegel. — Nachdem wir uns so der allgemeinen Gestaltung des Pichincha-gebirges und seines grossen Kraters erinnert, werden einige Stellen aus den Briefen WOLF's von besonderem Interesse sein. Auf der Höhe von Poingasi stehend, schildert er die herrliche Gebirgsansicht: „Gegen Westen hat man die schönste Ansicht von Quito, weil man zugleich mit der ganzen Stadt auch den ganzen grossartigen Hintergrund überblickt, ich meine die Berggruppe des Vulkans Pichincha mit seinen malerischen Schluchten und Felsenzacken, aus denen sich drei fast immer mit Schnee bedeckte Hauptgipfel erheben. Nur

*) Im Kosmos IV. Band pag. 286 heisst es zufolge einer Verwechslung: „der östliche Krater liegt über 1000 Fuss tiefer als der westliche.“

der südlichste der drei Gipfel, ein abgestumpfter Kegel, zeigt gegenwärtig vulkanische Thätigkeit und trägt einen der interessantesten Krater der Welt von kolossalen Dimensionen, aus welchem weisse Wolken von Wasserdampf, gemengt mit anderen vulkanischen Gasen, aufsteigen. Dieser Vulkan, dessen 300jährige Geschichte ich voriges Jahr gründlich zu studieren Gelegenheit hatte, als ich die Chronik der Vulkan-Ausbrüche und Erdbeben für das Programm *) unserer Hochschule schrieb,

*) *Cronica de los fenomenos volcanicos y terremotas en el Ecuador con algunas noticias sobre otros paises de la America central y meridional desde 1533 hasta 1797. Quito 1873.* Im Verfolge seiner vulkanischen Studien im äquatorialen Amerika konnte es Herrn WOLF nicht verborgen bleiben, dass die bisherigen Angaben über vulkanische Phänomene und Erdbeben in Ecuador allzusehr der Zuverlässigkeit entbehren (compilados sin critica ninguna). Es stellte sich heraus, dass Mittheilungen über den causalen Zusammenhang vulkanischer Phänomene, welche die weiteste Verbreitung gefunden haben, ohne jeden thatsächlichen Anhalt sind, dass andere Angaben ausserordentliche Uebertreibungen aufweisen. So entschloss sich WOLF aus den Originalquellen, und zwar vorzugsweise aus den Archiven Quito's und anderer ecuadorischer Städte, alle Nachrichten über jene Ereignisse zusammenzustellen, bei welcher mühevollen Arbeit er sich der Unterstützung eines mit der Landesgeschichte genau vertrauten Mannes, des Dr. PABLO HERRERA, erfreute, welcher ihm viele alte Handschriften zur Verfügung stellte. Diese verdienstvolle und wichtige Arbeit wurde dadurch möglich, dass die Archive Quito's von allen politischen Revolutionen, welche seit der Unabhängigkeit des Landes einander gefolgt sind, unberührt geblieben sind. In einem Appendix sind die Originalauszüge aus den alten Geschichtschreibern des Landes, OVIEDO y VALDÉS, LOPEZ DE GOMARA, CIEZA DE LEON, AGUSTIN DE ZARATE, ANT. DE HERRERA, sowie aus den Archiven mitgetheilt.

Es mögen hier einige wenige Ergebnisse der WOLF'schen Forschungen mitgetheilt werden, aus denen hervorgeht, wie vieler Berichtigungen die bisher allgemein verbreiteten und geglaubten Schilderungen und Angaben bedürfen.

Viel verbreitet in den Büchern ist die Angabe vom Einsturz des Altar oder Capac-Urcu (Königs der Berge), welcher 14 Jahre vor der Invasion Huayna-Capac's des Sohnes Tupac-Yupanqui's (also ungefähr im Jahre 1461) soll stattgefunden haben. Ueber ein solches Ereigniss existirt indess weder eine allgemeine Sage der Indianer, noch berichtet darüber ein alter Geschichtschreiber, namentlich auch nicht der mit den Traditionen der Eingeborenen so vertraute Pat. VELASCO. „Parece que aquí HUMBOLDT confió con demasiada credulidad en las palabras de un sol individuo, del Indio Zefla en Riobamba.“

Nach allgemein geglaubten Angaben soll der Vulkan Imbabura

befindet sich gegenwärtig im sogenannten Zustande der Ruhe und von ferne scheint er in der That ganz harmlos. Besteigt man aber zum ersten Male seinen Kraterrand, so ist der den Blicken entgegengährende Schlund wohl geeignet, den Zustand der Gemüthsruhe etwas zu erschüttern. Man vernimmt ein dumpfes Getöse wie von fernem Donner oder von einem grossen Wasserfall, und der Wind trägt von Zeit zu Zeit die Schwefeldämpfe empor. In der Tiefe wogen grosse weisse Ballen von Wasserdampf hin und her und vertheilen sich dann aufsteigend als Gewölk an den düstern fast senkrechten Kraterwänden. Nur hin und wieder erblickt man durch eine Wolkenpalte ein Stück des eigentlichen Kraterbodens, der dann der Phantasie noch tiefer erscheint als er wirklich ist. Ich hatte an einem wunderschönen Septembertage den höchsten Gipfel des Kraterrandes erreicht. Das Hinabklettern in den Schlund ist äusserst mühsam und an den meisten Stellen nur mit Hülfe der Hände möglich: theils geht es über steile Halden von Bimsteinschutt, der jedem Tritte nachgiebt, theils über abschüssige Eisflächen, in die erst mit dem geologischen Hammer Stufen gehauen werden müssen, um einen sonst sicheren Fall zu vermeiden; jetzt muss man einem vom Frost losgesprengten Felsblock ausweichen, der donnernd von oben

(ca. 8 d. Meil. nordöstlich von Quito) in den Jahren 1691 und 1765 grosse Schlammeruptionen gehabt haben, bei welchen eine solche Menge kleiner Fische (Preñadillas) *Pimelodes Cyclopus*, ausgespien wurde, dass sie faulend die Luft verpesteten und unter den Umwohnenden bössartige Fieber erzeugten. Aller Wahrscheinlichkeit zufolge hat indess der Imbabura in historischer Zeit niemals weder einen Feuer- noch einen Schlammausbruch gehabt. Nicht ganz selten ereignen sich indess — namentlich in Folge von Erbeben — am Imbabura Erdschlipfe seiner steilen Gehänge. Die Regenströme führen die gelockerte und aufgehäufte Erde fort und erzeugen die „Schlammströme“, welche mit den fischreichen Bächen und Flüssen sich vereinigend wohl den Tod von Fischen hervorrufen können. Ganz unglaublich und unverbürgt ist es aber, dass ihre Menge hinreichend gewesen sein soll, um bei der Verwesung Krankheiten zu erzeugen.

In gleicher Weise sind die bisherigen Berichte über das grosse Erdbeben von Riobamba (4. Febr. 1797) ausserordentlich übertrieben. Nicht 40,000 Menschen verloren durch dies schreckliche Ereigniss ihr Leben, sondern 5000 bis 6000. Zu den Erscheinungen bei diesem Erdbeben, welche durch übertriebene Berichte eine unverdiente Berühmtheit erlangt haben, gehört auch die „Moya“ von Pelileo.

rollt und lavinenartig anderes Geröll in Bewegung setzt, jetzt sich dem in Bewegung gerathenen Bimsteinsand mit dem Rücken entgegenstemmen. Nach zwei Stunden hatte ich, von einem einzigen Indianer begleitet, einen breiten Absatz, den sog. oberen Krater erreicht, welcher von dem unteren allein noch thätigen durch einen Felsgrat geschieden ist. Wir überstiegen den Grat an seiner niedrigsten Stelle und standen nun Anfangs ganz rathlos vor dem fast senkrechten Abgrund; aber was begonnen war, sollte vollendet werden. Dieser zweite Theil des Hinabsteigens war viel schwieriger als der erste, nicht nur wegen der Steilheit der Felswände, an denen wir hie und da wie an den Zacken eines gothischen Thurmes hingen, sondern auch, weil wir meist schon in die Dampfvolken gehüllt waren und so kaum ein paar Schritte weit sehen konnten. Das Getöse verstärkte sich immer mehr, die Schwefeldämpfe wurden beschwerlicher und nach abermals zwei Stunden grosser Anstrengung befanden wir uns auf dem Kraterboden, einer ausgedehnten, wenig geneigten Ebene, die einen furchtbar wilden und chaotischen Anblick bietet: grosse und kleine Lavablöcke liegen in grausiger Unordnung umher, Bimsteine und Bimsteinsand, mit Schwefel gemischt, bilden kleine Hügel, die dann wieder durch tiefe Schluchten von einander getrennt sind. Selbst am Mittag herrschte in diesem beinahe 2500 Fuss tiefen, von himmelhohen schwarzen Felswänden eingeschlossenen und beständig von Dampfvolken überdeckten Kessel ein unheimliches Halbdunkel. Obgleich ganz müde und erschöpft, eilte ich zwischen rauchenden und dampfenden kleineren Schlünden, aus denen mir eine starke Hitze wie aus glühenden Oefen entgegenwehte, dem Punkte der Hauptthätigkeit zu, von wo ich das stärkste Getöse vernahm. Ich gelangte am Rande des Kraterbodens an eine breite und tiefe Felsenspalte, die sich auch nach oben zwischen zwei senkrechten Felswänden fortsetzt. Dies ist gegenwärtig die stärkste Fumarole; aus ihr werden die Dampfballen mit furchtbarer Gewalt ausgestossen. Der Boden ringsum zittert wie bei einem Erdbeben, und der verursachte Höllenlärm ist so stark, dass man zwischen dem Tosen, Krachen, Zischen sein eigenes Wort nicht mehr vernimmt. Von den Felswänden träufelt warmes Wasser, der condensirte Dampf. Die Felsen sind mit dicken Krusten gelben Schwefels, weissen Salmiaks und

Alauns überzogen. Unterdess fühlte ich meine Fusssohlen sehr heiss werden; ich konnte den Boden und die Felswände nicht mit den Händen berühren. Zwei Tage und eine Nacht verweilte ich im Krater. — Die kleineren Fumarolen sind sehr zahlreich und gruppenweise vertheilt, besonders an einem kleinen Kegel mitten im Krater, welcher ohne Zweifel der beim letzten grossen Ausbruch des Vulkans gebildete Eruptionskegel ist. Die Dampföffnungen sind oft mit wunderschönen zolllangen Schwefelkrystallen ausgekleidet, die dann, wenn sich die Hitze steigert, schmelzen und abfliessen und ringsum kleine Schwefelhügelchen bilden. Eigentliche Feuer- oder Lichterscheinungen habe ich nicht beobachtet, selbst nicht bei Nacht, wo sie sich deutlicher hätten zeigen müssen.“

Das röthliche Gipfelgestein des Guagua Pichincha zeigt in einer fleischrothen Grundmasse sehr kleine bis 1 Mm. grosse weisse Plagioklase, sehr deutliche bräunlichschwarze Hornblendeprismen. Unter dem Mikroskop erkannte ich ausser den genannten von einer amorphen, durch feinste Mikrolithe unreinen Grundmasse umhüllten Gemengtheilen auch kleine Augite, in weit geringerer Menge als Hornblende.

Der Kieselsäuregehalt des Gesteins

$$= 62,99 \text{ pCt.}$$

Von dem Plagioklas dieses Andesits konnte nur 0,3525 Gr. zur Analyse ausgesucht werden; es musste deshalb von einer Bestimmung der Alkalien abgesehen und der Verlust der durch Aufschliessen mit kohlensaurem Natrium ausgeführten Analyse als Natron in Rechnung gezogen werden.

Spec. Gew. 2,647 (bei 22°C.). Glühverlust 0,27.

Kieselsäure 58,15 Ox. = 31,01

Thonerde 26,10 12,20

Kalk 9,05 2,59

Natron 6,70 1,73

100,00

Sauerstoffproportion 1,06 : 3 : 7,62.

Die dunkle Andesit-Varietät aus dem unteren oder westlichen Krater des Guagua Pichincha bildet dort das herrschende Gestein. Die geschlossene, nicht poröse Grundmasse von einem pechsteinähnlichen Ansehen umhüllt sehr zahlreiche

weisse Plagioklase (1 bis 2 Mm. gross), schwarze Hornblende, bräunliche gerundete Körnchen von Augit und Magneteisen (vielleicht auch etwas Olivin). Unter dem Mikroskop gewährt das Gestein einen sehr schönen Anblick. Die glasige, im Dünnschliff durchsichtige Grundmasse besitzt eine durch feinste schwarze Punkte angedeutete Fluidalstructur. Bei sehr starker Vergrösserung offenbaren sich diese schwarzen Punkte als sternförmig oder dendritisch aneinander gefügte Mikrolithe, wahrscheinlich von Magneteisen. Letzteres bildet ausser diesen kleinsten Gebilden auch grössere Krystallkörner. Jene amorphe Grundmasse umschliesst nun sehr zahlreiche Plagioklase mit schönsten concentrischen Anwachsstreifen und polysynthetischer Zusammensetzung. Neben vorherrschender Hornblende sind auch Augite sehr deutlich zu erkennen; nicht ganz sicher Olivin. Schon hier mag bemerkt werden, dass eine Trennung der Andes-Trachyte in Hornblende- und Augit-Andesite nicht durchführbar ist, da nicht nur an denselben Vulkanen beide Varietäten, sondern auch häufig in ein und demselben Gesteine Hornblende sowohl als auch Augit vorkommen.

Der Kieselsäuregehalt des dunklen Andesits aus dem Pichincha-Krater

= 64,55 pCt.

Die geringe Grösse der ausgeschiedenen Plagioklase gestattete auch hier nur eine kleine Menge auszusuchen; zu jeder der beiden folgenden Analysen wurde ca. 0,5 Gr. verwandt.

Spec. Gew. 2,620 (bei 16° C.). Glühverlust 0,01.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . . .	59,1	—	59,1	Ox. = 31,54
Thonerde . . .	25,9	26,3	26,1	12,20
Kalk	9,0	8,7	8,85	2,53
Kali	—	0,5	0,5	0,08
Natron	—	5,5	5,5	1,42
			<u>100,05</u>	

Sauerstoffquotient 0,99 : 3 : 7,75.

Beide untersuchten Plagioklase sind demnach Andesine von der Zusammensetzung, welche man durch eine isomorphe Mischung von 1 Mol. Albit und 1 Mol. Anorthit erhält, — gleich den Plagioklasen des Mojanda und des Pululagua.

Noch von einigen anderen Punkten des Pichincha-Gebirges verdanke ich Herrn WOLF Gesteinsproben: Vom Gipfel des Rucu-Pichincha, Südostseite, in 4500 M. Höhe: ein schwarzes, feinkörniges, fast dichtes Gestein, in welchem nur hin und wieder ein deutlicher Plagioklas- und Augitkrystall erkennbar ist. Es ist dies wohl dasselbe (oder ein ähnliches) Gestein, dessen v. HUMBOLDT in den kleineren Schriften pag. 26 u. 27 erwähnt unter Hervorhebung der Kastell- und Pfeiler-ähnlichen Felsgestaltung. Das von HUMBOLDT mitgebrachte schwarze „pechsteinähnliche“ Gestein wurde von ABICH analysirt (Ueber d. Natr. u. d. Zusammenhang d. vulk. Bildungen 1841 pag. 58): Kieselerde 67,07, Thonerde 13,19, Eisenoxyd 4,74, Mangan- oxyd 0,32, Kalk 3,69, Magnesia 3,46, Kali 2,18, Natron 4,90, Glühverlust 0,30. Diese Analyse, welche durch ihren Kieselsäurereichthum die trachytische Natur des Gesteins beweist, bewahrheitet nicht die Worte „Wir haben am Pichincha wie am Aetna ein Dolerit- Gestein mit vorwaltendem Labrador“ (a. a. O. pag. 27)*). Vom Gipfel des Rucu-Pichincha, Südseite, 4520 M. Höhe: ein lichtgelbliches Gestein. Die sehr zahlreichen kleinen Plagioklase heben sich nur wenig deutlich aus der feinkörnigen Grundmasse ab. Zahlreiche äusserst zierliche, 1 bis 2 Mm. grosse, schwarze Augite zeichnen das Gestein aus.

„Andesit aus der Cantera (Steinbruch), in unmittelbarer Nähe der Stadt“, nahe bei dem Panecillo (Javirac), „einer freistehenden rundlichen Kuppe, unter der die Inca's einen Stollen (Durchgang) nach Turubamba gesucht haben.“ (a. a. O. pag. 37.) Nach WOLF scheint dieser Hügel durch eine Seiteneruption des Rucu-Pichincha gebildet. Dem blossen Auge fast körnig erscheinend, zeigt das lichtgraue Gestein unter dem Mikroskop in einer nur spärlichen amorphen Grundmasse sehr zahlreiche, bis 1 Mm. im Maximum grosse Plagioklase und — weniger zahlreich — grüne Augite. Dieser Andesit dient als Bau- und Pflasterstein für die Stadt Quito. Die drei erwähnten Gesteine des Rucu-Pichincha enthalten demnach Augit (keine Hornblende), während diejenigen des Guagua Pichincha Hornblende (und sehr wenig Augit) enthalten.

*) Eine neue Analyse eines von HUMBOLDT am Pichincha in 2430 Toisen geschlagenen Gesteins (mit 62,35 pCt. Kieselsäure) gab ARTOPE (N. Jahrb. 1874 pag. 93).

In Bezug auf den Feldspath - Gemengtheil der Pichincha-Gesteine sind die beiden obigen Analysen wohl geeignet, die frühere Ansicht zu berichtigen, zufolge welcher der Trachyt des Pichincha Oligoklas enthalten solle (s. Kosmos Bd. IV. pag. 471).

Bevor wir die Betrachtung der Pichincha - Gesteine verlassen, wird es von Interesse sein, die Eruptionen dieses Vulkans nach der Cronica von WOLF aufzuzählen. Historisch beglaubigt sind nur drei Ausbrüche des Berges: 17. u. 18. Oct. 1566, 8. Sept. 1575, 27. Oct. 1660. Die Eruptionsproducte des Pichincha bestehen wesentlich in ungeheuren Massen von vulkanischem Sand und Staub. — Die bisher in den Schriften angegebene älteste Pichincha - Eruption 1534, durch deren Staubregen der Marsch des Conquistadors PEDRO DE ALVARADO von den Küsten der Südsee zum Plateau von Quito gehemmt wurde, beruht höchst wahrscheinlich auf einem Irrthum. Nach WOLF war es der Cotopaxi, oder einer der zahlreichen anderen Vulkane des ecuadorischen Hochlandes, welcher jene Asche auswarf.

Der Andesit des Tunguragua.

Der Tunguragua (4927 M. hoch nach STÜBEL) gehört der östlichen Cordillere an und liegt dem Chimborazo gerade gegenüber. Vor Kurzem haben wir über diesen merkwürdigen Berg neue Nachrichten erhalten durch den verdienstvollen Reisenden Dr. STÜBEL (s. Zeitschr. für die ges. Naturwissenschaften Bd. XLI. 1873 pag. 476), welcher den Vulkan von Baños (1800 M. hoch), vom Pastazathal aus, erstieg. Nach STÜBEL liegt das Eigenthümliche der Lage des Tunguragua vorzugsweise darin, dass er mit seinem Nordgehänge ein enges Thal begrenzt, dessen gegenüberliegende Wand nicht zur vulkanischen Formation gehört, sondern aus sehr altem Gestein (Glimmerschiefer) besteht. *) Durch dies malerische Thal, Namens Valle

*) v. HUMBOLDT gebührt das Verdienst, zuerst das von den ecuadorischen Vulkanen durchbrochene Grundgebirge erkannt zu haben. „Da in der vulkanischen Hochebene von Quito alles mit Trachyt, Trachyt-Conglomerat und Tuffen bedeckt ist, so war es mein eifrigstes Bestreben, irgend einen Punkt zu entdecken, an dem man deutlich erkennen könne, auf welcher älteren Gebirgsart die mächtigen Kegel und Glockenberge aufgesetzt sind, oder um bestimmter zu reden, welche sie durchbrochen

de Baños, nimmt zwischen beiden verschiedenen Bildungen der Pastazafluss seinen Lauf. Den ebenen Boden des Pastazathals bildet ein einziger Lavastrom, welcher seinen Ursprung ungefähr 700 M. über Baños am Gehänge des Tunguragua hat und 3 bis 4 Leguas (1 ecuador. Legua = 5573 M.) thalabwärts bis zum Fluss Verde grande reicht. Der Pastaza musste sich auf der Grenze zwischen Lava und Glimmerschiefer ein neues Bett suchen; an anderen Stellen durchbrach der Fluss den festen Lavafels. Gegen den Rio Verde hin hat der Pastaza den im Mittel 30—50 M. mächtigen Lavastrom so zerstört, dass davon nur an den Einmündungen der kleinen Nebenthäler Plateau-reste sich erhalten haben. (Dies erinnert vollkommen an den Strom von Bertrich). Jener grosse Lavastrom hat am Fusse des Tunguragua stattgefunden, während die letzte Eruption am Ende des vorigen Jahrhunderts aus dem Gipfelkrater erfolgte (STÜBEL). Die Form des Kraters ist fast kreisrund, er hat einen Durchmesser von ungefähr 500 M. und eine Tiefe von einigen 80 M. Nur im nördlichen Theil des Kraterrandes bemerkt man eine — und zwar recht beschränkte — vulkanische Thätigkeit, indem hier an vielen Punkten Wasserdampf-Fumarolen, mit schwefeliger Säure geschwängert, emporsteigen.

Bei dem hohen Interesse, welches dem Vulkan Tunguragua und seinen Lavaströmen, die zuerst keinen Zweifel an ihrer wahren Natur als geflossene Laven, übrig liessen, innewohnt, war es mein Bestreben, auch die chemische Zusammensetzung des constituirenden Feldspaths zu ermitteln. Es schien dies um so wichtiger, da neben Plagioklas und Augit in den Tunguragua-Laven auch Olivin zur Ausscheidung gelangt, welches Mineral den bisher betrachteten Andesiten entweder ganz fehlt, oder in ihnen nur in geringster Menge vorhanden ist. Es müsste die Frage beantwortet werden, ob in den Andesiten neben reichlichem Olivin sich auch Andesin ausscheiden könne, oder ob der constituirende Feldspath Labrador sei.

Für fast alle in der Sammlung befindlichen Tunguragua-

haben. Einen solchen Punkt bin ich so glücklich gewesen aufzufinden, als ich im Monat Juni 1802 von Riobamba nuevo aus eine Ersteigung des Tunguragua versuchte“, etc., s. Kosmos IV. pag. 462.

Laven war eine gesonderte Analyse des Plagioklas ganz unmöglich; nur bei einem einzigen Handstücke, durch WOLF geschlagen „von grossen Blöcken im Bette des Rio Puela bei Baños, vom Bache heruntergeführt (System des Tunguragua)“ gelang es, zu einer Analyse das Material (0,336 Gr.) mit Aufwand vieler Zeit und Geduld zu sammeln.

Der Andesit von Rio Puela (Tunguragua) enthält in einer schwarzgrauen, dichten oder feinschlackigen Grundmasse zahlreiche, im Mittel kaum 1 Mm. grosse Plagioklase, kleine dunkelgrüne Augite, sowie, spärlicher, Olivin. Der Gegenwart des letzteren Minerals in den Tunguragua-Laven erwähnen auch bereits die Herren WOLF und STÜBEL. — Der Kieselsäuregehalt dieses Andesits wurde bestimmt

$$= 61,48 \text{ pCt.}$$

Der Plagioklas des Tunguraguagesteins ergab:

Spec. Gew. 2,627 (bei 26° C.). Glühverlust 0,15.

Kieselsäure 57,8 Ox. = 30,84

Thonerde 26,75 12,49

Kalk 9,05 2,59

Natron (Verlust) . . 6,4 1,64

100,00

Sauerstoffproportion 1,016 : 3 : 7,408.

Auch dieser Plagioklas ist demnach ein Andesin, wenn gleich in demselben die Mischung des Kalkfeldspaths etwas mehr überwiegt als es bei den Andesinen des Pichincha, des Pululagua und des Mojanda der Fall ist. Der Andesin des Tunguragua stellt sich dar als eine Mischung von 2 Mol. Albit und 3 Mol. Anorthit, welcher Zusammensetzung folgende Zahlen entsprechen:

Kieselsäure 57,26. Thonerde 27,26. Kalk 8,91.

Natron 6,57.

Die Gesteine des Tunguragua sind bereits mehrfach Gegenstand der Untersuchung gewesen. ABICH bestimmte den Kieselsäuregehalt eines homogenen, durch zahlreiche kleine gestreifte Plagioklaskrystalle porphyrartigen, rothbraunen Andesits von diesem Vulkan = 57,40 pCt.

Dass die am Tunguragua vorkommenden vulkanischen

Gesteine recht verschieden sind, beweisen zwei genaue und vollständige Analysen ARTOPE's (Neues Jahrb. f. Min. 1874 pag. 93) Während das eine, ein schwarzes Gestein, mit dem spec. Gewicht 2,548 einen Kieselsäuregehalt von 66,06 pCt. ergab, wurden in dem andern, von rother Farbe, spec. Gewicht 2,746, nur 55,35 pCt. gefunden. Der constituirende Plagioklas des ersteren ist gewiss Andesin, derjenige des letzteren wohl unzweifelhaft Labrador. Das Vorkommen doleritähnlicher Andesite am Tunguragua steht demnach wohl ausser Zweifel. Ein Gestein von diesem Feuerberg (zu welchem WOLF bemerkt: „körniges Gemenge von Plagioklas und Augit, wurde öfters für Basalt gehalten; Olivin; $\frac{1}{2}$ Stunde unterhalb Baños, rechts vom Wege, anstehend in schönen basaltartigen Säulen, deren Köpfe zwischen Tuff und Schlacken hervorschauen. Am Wege selbst liegen viele herabgestürzte Blöcke“) ist in der That von einem ätnäischen Dolerit kaum zu unterscheiden. Unter dem Mikroskop löst sich dasselbe fast vollständig in ein Gemenge kleinster Plagioklase auf, durch eine äusserst geringe amorphe Grundmasse verbunden, und grössere gestreifte Plagioklase umschliessend. Ein zweites schwarzes Gestein „vom Lavastrome des Tunguragua, über welchen der Rio Pastaza fliesst, von der Brücke unterhalb Baños“ zeigt kleine ausgeschiedene Krystalle von Plagioklas, Augit, Olivin, die Grundmasse besteht fast ausschliesslich aus kleinsten Plagioklasen.

Die Analysen der Plagioklase aus den Andesiten des Mojanda, des Pululagua, des Pichincha und des Tunguragua lehren nun, dass in der That Andesin diejenige constituirende Varietät der Kalknatronfeldspäthe ist, welche mehrere der ausgezeichnetsten Vulkane des ecuadorischen Hochlandes zusammensetzt.

Erinnern wir uns der eigenthümlich wechselnden Ansichten über die Berechtigung des Namens Andesit und über die Existenz des Andesin-Feldspaths. L. von BUCH bezeichnete (1835) mit dem Namen „Andesit“ diejenigen Trachyte, in denen Albit die Stelle des Sanidins vertreten sollte. Auf G. ROSE's Untersuchungen der feldspathähnlichen Mineralien in den von v. HUMBOLDT, MEYEN, PÖPPIG und ERMAN mitgebrachten vulkanischen Gesteine glaubte v. BUCH die Behauptung begründen zu können, dass „kein einziger der fast zahllosen Vulkane der Anden“ aus Sanidin - Trachyt bestehe, vielmehr alle aus

„Albit - haltigem Andesit“ aufgebaut wären. Als G. ROSE später den gestreiften Feldspath vieler Gesteine als Oligoklas erkannte (in Bezug auf den Granit des Riesengebirges geschah es 1842) und das Vorkommen des Albits als Gemengtheil von Gesteinen überhaupt in Frage stellte, schien der Andesit in der von v. BUCH gegebenen mineralischen Definition seine Begründung zu verlieren, in dem Maasse, dass HUMBOLDT im Kosmos von der „nun schon veralteten Mythe des Andesits“ spricht und anführt, dass auch er „das Unrecht begangen habe, sich zwei Mal dieses, viele Verwirrung anrichtenden Namens bedient zu haben.“ (Kosmos Bd. IV. pag. 634, 636). Jetzt ist der v. BUCH'sche Name Andesit allgemein wieder zur Geltung gekommen, um diejenigen Trachyte zu bezeichnen, welche des Sanidins entbehren und statt desselben einen Kalknatronfeldspath enthalten. — Ein ähnlicher Wechsel der Ansichten hat auch über dem Andesin gewaltet. Fünf Jahre nachdem v. BUCH die neue Gebirgsart aufgestellt, bezeichnete ABICH den Feldspath eines Gesteins von Marmato bei Popayan (Columbien) mit dem Namen Andesin. ABICH's Analyse ergab annähernd die Sauerstoffproportion 1 : 3 : 8 und wies dem neuen Feldspath seine Stellung zwischen Oligoklas und Labrador an. Dieser Bezeichnung Andesin lag indess die irrthümliche Voraussetzung zu Grunde, dass jenes Gestein von Marmato ein Andesit sei, während es in Wahrheit ein Dioritporphyr ist. Doch auch abgesehen von diesem Irrthum, welcher die Wahl des Namens als nicht zutreffend erscheinen liess, wollte es lange nicht gelingen, die von ABICH angegebene Mischung ausser Zweifel zu stellen. Erst durch die schöne, leider noch in der allerjüngsten Zeit verkannte (s. Neues Jahrb. f. Min. 1874 pag. 89) Theorie TSCHERMAK's gewann der Andesin ein neues Bürgerrecht, wenn auch nicht als Mineralspecies, so doch als eine Subspecies der Kalknatronfeldspathe. — Die oben mitgetheilten Analysen beweisen nun, dass in mehreren der ausgezeichnetsten Andesite des Hochlandes von Quito Andesin — nicht Oligoklas, wie man bisher glaubte*) — als constituirender Gemengtheil vorhanden

*) Für das Chimborazo-Gestein wurde bereits früher durch DEVILLE der Kieselsäuregehalt des Plagioklas = 58,26 bestimmt, und hierdurch die Zugehörigkeit desselben zum Andesin bewiesen. Kosmos Bd. IV. p. 629.

ist. Der von ABICH im Dioritporphyr von Popayan zuerst nachgewiesene Plagioklas, welchen er — einer irrthümlichen Voraussetzung zufolge — Andesin nannte, ist also in der That dasselbe Mineral, welches die wichtigsten Andesvulkane zusammensetzt, und jener Name erweist sich somit auf Grund der oben mitgetheilten Analysen als vollkommen zutreffend.

Dass in dem ausgedehnten äquatorialen Vulkangebiet Amerikas ausser dem herrschenden Andesin, dem bisher nur in den Perliten des Antisana nachgewiesenen Oligoklas auch mehr basische Plagioklase, namentlich Labrador, vorkommen, wird durch die mineralogischen Untersuchungen in anderen Vulkangebieten wahrscheinlich; wie denn auch die Gegenwart des Labradors als constituirenden Plagioklases in der Lava des Vulkans von Purace durch DEVILLE (Kieselsäurebestimmung des ausgeschiedenen Plagioklases = 55,40; des Gesteins 60,80) nachgewiesen worden ist. — Der Labrador constituirt im Hochlande von Ecuador theils Auswürflinge, welche den Tuffen inneliegen, theils Laven. Ein Beispiel des ersteren Vorkommens bietet ein trachytischer Auswürfling aus den „Tuffen von Calacali“, unfern Pomasqui, 2 d. Meil. nördlich von Quito. Die Bimsteintuffe von Calacali (4 d. Meil. nördlich der Hauptstadt, auf der linken südwestlichen Seite des Rio Esmeraldas gelegen), welche sich bis in die Gegend von Pomasqui verbreiten, schliessen faust- bis kopfgrosse Blöcke, Bomben jenes Andesits ein, aus welchem die untersuchten Plagioklase stammen, — ein schönes Gestein, welches in einer feinkörnigen lichtgrauen Grundmasse weisse gestreifte Plagioklase (bis 6 Mm. gross), zahlreiche schwarze Hornblendepismen und Magneteisenkörnchen enthält. Kieselsäuregehalt des Gesteins = 62,03 pCt.

Es wurde nur eine Analyse ausgeführt und das Natron aus dem Verluste bestimmt. Plagioklas aus dem Andesit von Pomasqui:

Spec. Gew.	2,644	(bei $15\frac{1}{2}^{\circ}$ C.).	Glühverlust	0,11.
Kieselsäure . .	55,86	Ox. =	29,79	
Thonerde . . .	28,10		13,13	
Kalk	10,95		3,13	
Natron	5,09		1,31	
	<u>100,00</u>			

Sauerstoffproportion 1,014 : 3 : 6,807.

Diese Mischung entspricht einem aus 1 Mol. Albit und 2 Mol. Anorthit gebildeten Plagioklas, d. h. einem Labrador, dessen berechnete Mischung die folgende sein würde:

Kieselsäure 55,53. Thonerde 28,49. Kalk 10,35.
Natron 5,73.

In der von WOLF mir verehrten Gesteinssammlung befindet sich aus denselben trachytischen Tuffen von Calacali ein recht merkwürdiges Trachytgestein mit der Etiquette „Einschluss in einem Trachytblock aus den Tuffen (in einer Quebrada-Schlucht) östlich von Pomasqui.“ Es ist ein Gesteinsstück, welches gleich den vesuvischen Auswürflingen von 1872 zwar nicht dem ersten oberflächlichen Blick, wohl aber der genauen Betrachtung mittelst der Lupe eine sehr interessante Mineralassociation darbietet. Das Gestein, von röthlich-grauer Farbe, ist von körnig-drusiger Beschaffenheit, hierin den Auswürflingen anderer Vulkangebiete, z. B. des Laacher Sees verwandt. Das Pomasqui-Gestein ist feinkörnig, sodass die einzelnen krystallinischen Theile nur etwa 1 Mm. Grösse erreichen, und besteht aus Plagioklas, Sanidin, röthlichbraunen, nicht glänzenden kleinen Prismen von Hornblende, Eisenglanz und Tridymit. Letzteres Mineral ist, zwar vorzugsweise deutlich ausgebildet in den kleinen Drusenräumen, doch auch in der Grundmasse vorhanden, von schneeweisser Farbe und zierlichster Bildung in einfachen, Zwillings- und Drillingstafeln, überaus häufig, so dass es einen wesentlichen Theil der Masse constituirt. Die Bestimmung der röthlichbraunen Prismen ist schwierig, da eine scharf begrenzte äussere Form nicht vorhanden, vielmehr durch Rundung undeutlich. Deutlich kann man schon mit der Lupe wahrnehmen, dass die röthlichbraune Färbung nur der in unzählige feinste Fasern sich auflösenden, mit Magneteisen-Punkten innig gemengten Hülle der Hornblendekrystalle angehört, während das Innere dunkel und glänzend im Bruch erscheint. Unter dem Mikroskop erkennt und unterscheidet man leicht den Sanidin und den Plagioklas, während der Tridymit und die Hornblende unser besonderes Interesse auf sich ziehen. Nachdem ich das mikroskopische Verhalten des Tridymits an losgelösten Täfelchen beobachtet, fand ich ihn leicht allenthalben in der Grundmasse auf. Der Tridymit stellt sich unter dem Mikroskop bei 450facher Vergrösserung

als ein feinmaschiges Netz dar, dessen einzelne Maschen gerundet, ziemlich unregelmässig, nur zuweilen einen hexagonalen Umriss erkennen lassen. Die einzelnen kleinsten Täfelchen, welche als Maschen des Netzes erscheinen, sind zuweilen gleich Schuppen übereinander gelegt. So bestätigt sich hier in überraschender Weise die mikroskopische Charakteristik des Tridymits, welche wir ZIRKEL verdanken (F. ZIRKEL, die mikrosk. Beschaffenh. d. Min. u. Gest. pag. 111). Einen recht eigenthümlichen Anblick gewähren unter dem Mikroskop die Hornblendekrystalle. Sie besitzen nur einen kleinen, durchscheinenden, braunen Kern, welcher beim Drehen des Nicols einen lebhaften Farbenwechsel zeigt, während die äussere Hülle, an Masse den Kern mehrfach übertreffend, schwarz und undurchsichtig ist und sich als ein Aggregat kleinster Magnetiseneisenkörnchen (vielleicht mit Eisenglanz gemengt) darstellt. Diese Verunreinigung der Hornblendekrystalle mit Magnetiseneisenpunkten ist nach Herrn Prof. ZIRKEL, welcher die Güte hatte, das in Rede stehende Präparat zu prüfen, zwar eine gewöhnliche Erscheinung in den Trachyten, doch in dem Maasse, wie es hier in dem Tridymit-führenden Einschluss vorliegt, wohl noch nicht beobachtet.

Nicht auf diesen Block aus den Calacalituffen ist der Tridymit beschränkt (wenngleich das Mineral hier in grösster Menge vorkommt), vielmehr fand WOLF ihn (1872) gleichfalls in einem Trachytblock im Thal von Tumbaco auf ($2\frac{1}{2}$ d. Meil. ONO von Quito). Auch enthält ein rother Andesit vom Chimborazo in Poren sehr kleine weisse aus Täfelchen bestehende Zusammenhäufungen, welche — bereits durch WOLF vermuthungsweise als Tridymit bestimmt — durchaus an die Erscheinungsweise dieses Minerals in vesuvischen Auswürflingen vom Jahre 1822 (POGG. Ann. Bd. 147 pag. 280) erinnern.

An den Plagioklas von Pomasqui reiht sich in Bezug auf seine Zusammensetzung sehr nahe an derjenige aus einer „andesitischen Lava von einem grossen Lavastrom zwischen Riobamba und dem Tunguragua, linke Seite des Rio Chamba, von Langlangchi; Strom säulenförmig zerklüftet, die Säulen in dünne Platten abgesondert“. Ueber das Vorkommen giebt WOLF in einem Briefe folgende nähere Nachricht. „Wo der Weg von Riobamba nach dem Tunguragua sich in dem vulkanischen Tuffe stark abwärts nach dem Rio Chambo neigt,

steht plötzlich links eine hohe senkrechte Lavawand an, das Ende eines Stromes, der sich als langgezogener, mit Tuff bedeckter Rücken weit gegen Westen auf das Plateau von Riobamba hinauf verfolgen lässt. Die Ausbruchsstelle ist mit Tuff bedeckt, aber der Strom scheint von keinem der hohen Berge der Gegend herzukommen, sondern in der Ebene ausgebrochen zu sein. Der gewaltige Strom hat in der Mitte die Höhe von wenigstens 30. M. und eine sehr bedeutende Breite (fast $\frac{1}{4}$ Stunde); er ist unten in 2 bis 3 M. dicke Pfeiler abgesondert, die sich nach oben in dünnere Pfeiler spalten. Die Oberfläche des Stroms ist ganz unregelmässig in kleine Stücke zerklüftet. Er zeigt mit einem Worte die Absonderung der Niedermendiger Mühlsteinlava. Unten und noch in der Mitte hat der Andesit porphyrartige Textur, nach oben wird er immer dichter und damit dunkler (mit sehr kleinen Feldspathen), bis er zuletzt an der Oberfläche in poröse schlackige Lava übergeht. Der ganze Höhenzug auf der linken Seite des Rio Chambo, von dem grossen Lavastrom an bis eine Stunde weiter unten, heisst Langlangchi, die Felswand selbst nannten die Indianer Pungaltuz.“

Die Lava enthält in einer schwärzlichgrauen Grundmasse sehr zahlreiche wasserhelle, tafelförmige Plagioklase, welche mit der Fläche des Brachypinakoids M annähernd parallel liegen. Die Gesteinsmasse schliesst nicht unmittelbar fest an diese Plagioklase an, sie lässt vielmehr einen feinen Zwischenraum, welcher mit faseriger, fast bimsteinähnlicher Masse erfüllt ist. So liegen auch die Sanidine in der trachytischen Lava des Arsostroms, Ischia. — Ausserdem ist bräunlichschwarze Hornblende (fest von der Grundmasse umschlossen) vorhanden und fein zertheiltes Magneteisen; weder Augit noch Olivin. Unter dem Mikroskop löst sich die Grundmasse in ein äusserst feinkörniges Gemenge von Plagioklas neben nur wenig amorpher Grundmasse auf.

Plagioklas aus der Andesitlava von Langlangchi:

Spec. Gew. 2,604. Kein Glühverlust.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	55,64	—	55,64	Ox. = 29,67
Thonerde . . .	28,23	28,15	28,19	13,16
Eisenoxydul . .	0,82	0,92	0,87	0,19
Kalk	10,07	9,52	9,79	2,80
Magnesia	0,19	nicht best.	0,19	0,07
Kali	—	0,63	0,63	0,11
Natron	—	5,48	5,48	1,41
			100,79	

Wenn wir vom Eisen absehen, welches von eingemengtem Magneteisen (vielleicht nebst etwas Eisenglanz) herrührend der Constitution des Plagioklas nicht angehört, so ergibt sich die

Sauerstoffproportion 1,00 : 3 : 6,76.

Es stimmt die gefundene Zusammensetzung sehr nahe überein mit einer isomorphen Mischung von 1 Mol. Albit + 2 Mol. Anorthit. Der Plagioklas von Langlangchi ist demnach ein Labrador, fast genau von der Zusammensetzung desjenigen von Pomasqui. Die beiden letzteren Analysen liefern den Beweis, dass auch Labrador in den ecuadorischen Andesiten als constituirender Gemengtheil auftrete. Es bestätigt sich demnach für diese Gesteine die von Prof. J. ROTH geäußerte Ansicht (s. Beiträge z. Petrogr. der pluton. Gesteine, Sep.-Abdr. pag. 192), „dass eine stetig fortlaufende Reihe (zwischen Andesit und Dolerit) vorhanden ist.“ Die Verbreitung des Labradors in den Andesiten und in den Daciten oder Quarz-Andesiten ist vorzugsweise durch Dr. DÖLTER in seinen mühevollen und wichtigen Arbeiten über die quarzführenden Andesite in Siebenbürgen und Ungarn (Miner. Mittheil., ges. von TSCHERMAK, 1873 2. Heft) und über die Trachyte des Siebenbürgischen Erzgebirges (ibid. 1874 1. Heft) nachgewiesen worden.

Die Frage liegt nahe, weshalb wir die dunkle Labradorführende Lava von Langlangchi nicht gleich den Aetnalaven zu den doleritischen Gesteinen rechnen? Indess durch die

zahlreichen Hornblendekrystalle, sowie das Fehlen von Augit und Olivin, welche neben Labrador die Aetnalaven charakterisiren, unterscheidet sich die ecuadorische Lava sehr wesentlich von der ätnäischen.

Der Andesit von Toluca in Mexico.

Das Vulkangebirge von Toluca mit seinem Kratersee und seinen beiden in die Schneeregion aufragenden Gipfeln — der Pico del Fraile erreicht nach v. HUMBOLDT 4620 M., nach BURKART 15,262 engl. Fuss — liegt in der Mitte jenes durch von HUMBOLDT's Arbeiten so berühmten „Parallel's der mexikanischen Vulkane“, etwa 10 d. M. SO. von der Hauptstadt. (Ueber den Nevado de Toluca, vergl. Jos. BURKART, „Aufenthalt und Reisen in Mexico in den Jahren 1825—1834“ Bd. I.; sowie PIESCHEL, „Ueber die Vulkane von Mexico“ in Zeitschr für allgem. Erdkunde Bd. VI. pag. 80—91; v. HUMBOLDT, Kosmos Bd. IV. pag. 313, 470.) Das Gestein, welches mir zur Untersuchung diente, stammt nicht vom hohen Vulkankegel selbst, sondern aus dem Thale von Toluca, woselbst es von dem verewigten, verdienstvollen Geh. Bergrath Dr. BURKART 2 Stund. östl. von Istlahuaca, am Wege nach Mexico geschlagen wurde (s. BURKART a. a. O. pag. 179). — Das Gestein ist ein Andesit von ungewöhnlicher Schönheit. In der lichtgrauen dichten Grundmasse heben sich die schneeweissen, bis 5 Mm. grossen Plagioklase vortrefflich ab; sie tragen eine deutliche Streifung; ausserdem schwarzer Biotit und bräunlichschwarze Hornblende; einzelne gelbe Olivinkörner und ganz vereinzelt rundliche Quarzkörner. Schon G. ROSE erkannte, dass der Feldspath des Toluca - Gesteins gestreifte Spaltungsflächen darbietet und stellte dasselbe zu seiner dritten Abtheilung der Trachyte, „welche viele kleine Oligoklas-Krystalle mit schwarzer Hornblende und braunem Magnesiaglimmer enthalten“.

Kieselsäuregehalt des Gesteins

= 66,85 pCt.

Plagioklas aus dem Andesit von Toluca:

Spec. Gew. 2,615 (19° C). Glühverlust 0,06.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	59,79	—	59,79	Ox. = 31,888
Thonerde . . .	25,54	25,33	25,43	11,406
Kalk	7,37	7,46	7,41	2,117
Kali	—	0,64	0,64	0,109
Natron	—	7,24	7,24	1,869
			100,51	

Sauerstoffproportion 1,077 : 3 : 8,387.

Dieser Plagioklas ist demnach als ein Andesin zu betrachten, dessen Mischung sehr nahe durch eine Verbindung von 1 Mol. Albit mit 1 Mol. Anorthit dargestellt wird. Siehe oben Plagioklas von Mojanda.

Der Obsidian-ähnliche Andesit von Conejos
am Rio grande del Norte, Colorado.

Wo der Rio grande den 37. Grad nördlicher Breite, d. h. die Grenze zwischen den Territorien Colorado*) und New Mexico überschreitet, dehnt sich ein Gebiet vulkanischer Gesteine aus, von denen ich mehrere Proben durch die Gefälligkeit des Herrn G. JUNG jun. aus Köln erhielt. — Der Rio grande, etwa unter 37° 40' nördl. Breite und 106° 35' westl. Länge von Greenwich entspringend, fließt zunächst ca. 15 d. Meil. gegen Südost, wendet sich dann, nachdem er in eine weite Thallandschaft, den San Luis Park, eingetreten, gegen Süd bis zur Grenze der Republik Mexico, um dann in länderscheidendem Laufe gegen Südost den mexikanischen Golf zu erreichen. Etwas unterhalb jener Stromwendung, noch im Gebiete des San Luis Park nimmt der Strom drei von Osten kommende Nebenflüsse auf, den Rio Trenchera, Culebra und Costilla. Vor ihrer Vereinigung mit dem Rio grande treten diese drei Flüsse in das Gebiet der vulkanischen Bildungen ein, ein Territorium, welches vorzugsweise aus Trachyt in meist vertical stehenden, mehrere Fuss bis wenige Zoll im Durchmesser haltenden Säulen besteht. In diesem eigenthümlichen Gebiete versinken die genannten Flüsse, so dass nur

*) Anmerkung bei der Correctur: „jetzt ein Staat“.

ihre Cañons — Felsenschluchten —, welche mit Ausnahme einiger Tage im Frühjahr wasserleer sind, zu dem mehrere hundert Fuss in die Ebene eingeschnittenen Thale des Rio grande ziehen. Das Gestein dieser säulenförmigen Trachytbildung ist Andesit. Aehnliche vulkanische Gesteine finden sich zwischen der Stadt la Costilla, welche den neuesten Messungen zufolge genau auf der Grenze zwischen Colorado und New-Mexico liegt, und Elizabethtown, einem Städtchen, in dessen Nähe reiche, von einer englischen Gesellschaft betriebene Goldwäschen sich befinden. An dem bezeichneten Punkte bildet der Andesit einen 300 bis 400 Fuss hohen, in senkrechte Säulen abgesonderten Kegel, den Comanche Rock, an dessen Fuss sich zwei Bäche vereinigen und den Rio Costilla bilden. Einige Meilen weiter in der Richtung auf Elizabethtown erscheint der Andesit in äusserst zierlichen, nur 2 bis 10 Cm. dicken Säulen. — Der obsidianähnliche Andesit, dessen ausgeschiedene Plagioklaskrystalle eine gesonderte Analyse gestatteten, steht an auf der rechten Seite des Rio del Norte, 4 engl. Meilen von der Mündung des Rio Culebra entfernt, unfern des Städtchen Sant' Antonio. Dies Gestein zeigt in schwarzer, obsidianartiger Grundmasse zahlreiche weisse, deutlich gestreifte Oligoklase, 2 bis 3, selten bis 10 Mm. gross. Ausserdem sind wenig zahlreiche, 2 bis 3 Mm. grosse bräunlich-schwarze Biotitblättchen wahrnehmbar. — Unter dem Mikroskop zeigt die Grundmasse dieses Gesteins in ausgezeichneter Weise jene Bewegungs-Erscheinungen, welche zuerst von E. WEISS an einem Perlstein von Ungarn erkannt und dargestellt (s. Beiträge zur Kenntniss der Feldspathbildung. Gekrönte Preisschr. Harlem 1866. pag. 142. 143, Taf. I. f. 15.), dann selbstständig von dem früh vollendeten Prof. H. VOGELSANG aufgefunden und unter dem Namen Fluidalstructur ausführlich beschrieben wurde (s. Philosophie d. Geol. u. mikrosk. Gesteinsstudien, 1867 pag. 138 Taf. I — IV.). Die bräunliche amorphe Grundmasse, welche durch kleinste Mikrolithe und Magneteisenpunkte eine fluthende und strömende Bewegung andeutet, umschliesst ausser Plagioklasen mit deutlichster Zwillingsbildung Biotit, Augit und Hornblende. Die Association dieser beiden letzteren Mineralien (hier mit vorwiegendem Augit) reiht sich demnach den oben mitgetheilten Beobachtungen über ecuadorische Andesite an.

Kieselsäuregehalt des Gesteins

= 63,73 pCt.

Plagioklas aus dem obsidianähnlichen Andesit von Conejos:

Spec. Gew. 2,631. Glühverlust 0,16.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	61,88	—	61,88	Ox. = 33,003
Thonerde . . .	23,96	24,41	24,18	11,290
Kalk	4,96	4,62	4,79	1,369
Kali	—	2,50	2,50	0,424
Natron	—	6,95	6,95	1,794
			<u>100,30</u>	

Sauerstoffproportion 0,958 : 3 : 8,77.

Dieser Plagioklas ist demnach ein Oligoklas, welcher allerdings sich etwas dem Andesin (1 Mol. Albit + 1 Mol. Anorthit = 1:3:8) nähert. Wir erhalten eine der gefundenen ähnliche Mischung durch eine isomorphe Verbindung von 3 Mol. Albit + 2 Mol. Anorthit =

Kieselsäure 61,915. Thonerde 24,12. Kalk 5,25.

Natron 8,725.

Wie Vieles wird die Kenntniss der vulkanischen Gesteine gewinnen, wenn die Trachyte New Mexico's, Nevada's, Californien's und Oregon's einer eingehenden mineralogischen und chemischen Untersuchung dereinst unterworfen werden, für welche die wichtigen Arbeiten v. RICHTHOFEN's (s. diese Zeitschrift Bd. XX. pag. 663—726) den Grund gelegt haben.

Anmerkung. Wenig bekannt dürfte es sein, dass der granitische Pike's Peak in Colorado (14216 F.), einer der höchsten und am Weitesten gegen Ost vorgeschobenen Gipfel des Felsengebirges, reich ist an schönen Mineralien. Herr G. JUNG, welchem ich auch die obigen Mittheilungen verdanke, hatte die Güte, mir grosse Orthoklaszwillinge nach dem Carlsbader Gesetze von fleischrother Farbe zu zeigen, sowie schöne Krystalle von grünem Feldspath, sogen. Amazonenstein (einen ca. 4 Cm. grossen Krystall mit den Flächen $T = \infty P$, $z = (\infty P 3)$, $M = (\infty P \infty)$, $P = oP$, $y = 2P \infty$). Noch überraschender war mir das Vorkommen von grossen Epidotkrystallen, welche denjenigen von Arendal sehr ähnlich sind.

Diesen zehn Plagioklasen aus amerikanischen Trachyten reihen wir zwei andere an: aus dem Trachyt der Perlenhardt im Siebengebirge und aus einer hauynführenden Lava von Palma (Canarische Inseln).

Trachyt der Perlenhardt.

Nachdem für eine Reihe von Trachyten aus fernen Ländern die chemische Natur des constituirenden Plagioklases ermittelt war, schien es geboten, die gleiche Aufgabe, wenigstens für eine der ausgezeichnetsten Varietäten der Siebengebirgsgesteine zu lösen, damit nicht das Ferne genauer bekannt sei als das Heimische. Bisher war durch gesonderte Analyse noch für keinen Plagioklas, welcher als wesentlicher Gemengtheil eine Trachytvarietät des Siebengebirges bildet, die chemische Mischung erforscht worden. Die Annahme eines sogen. „Kali-Albits vom Drachenfels“ durch ABICH*) beruht nämlich nicht auf der Analyse ausgesuchter Krystallkörner, sondern der mit Chlorwasserstoffsäure zuvor behandelten Grundmasse. Besondere Schwierigkeiten bieten sich allerdings bei dem Versuche, die Plagioklaskörner unserer Trachyte mechanisch zu sondern. Für die Andesite von der Wolkenburg und dem Stenzelberg erscheint wegen ihrer Feinkörnigkeit die Aufgabe fast unmöglich. Günstiger liegt die Sache bei dem so ausgezeichnet porphyrartigen „Sanidin-Oligoklas- oder Drachenfelser Trachyt“, welcher ausser dem berühmten, burggekrönten Fels am Rhein den Gebirgskamm vom Schallenberg bis zum Lohrberge und namentlich den östlichsten Vorhügel des Gebirges, die Perlenhardt, bildet. Die lichte Grundmasse des Trachyts vom Drachenfels, von welcher sich die weissen Plagioklaskörner nur wenig abheben, macht auch für diese Gesteinsvarietät die Aussonderung schwierig. Leichter ist es bei der Varietät der Perlenhardt, aus deren grauer Grundmasse die Plagioklase deutlich hervortreten. Durch ausserordentliche Grösse der Sanidine (bis 6 Cm.) ist zudem dies Gestein das ausgezeichnetste unter den Trachyten unseres Gebirges. Die Plagioklaskörner erreichen zuweilen eine Grösse von 5 Mm. und lassen nicht selten eine deutliche Streifung

*) ABICH, „Ueber die Natur und den Zusammenhang der vulkanischen Bildungen“, Tabelle zu pag. 7. (Braunschweig 1841.)

erkennen. Neben Biotit und Hornblende ist schwärzlich-grüner Augit vorhanden und im mikroskopischen Schliff auf das deutlichste zu erkennen. Die Hornblende von brauner Farbe ist mit einem Saume von Magneteisenpunkten umgeben, welche den lichtgrünen Augitdurchschnitten fehlt. Viel Titanit. In sehr zahlreichen Drusen und kleinsten Hohlräumen: Quarz*) Tridymit, Magneteisen, Eisenglanz; dazu auch kleine, frei ausgebildete, leider mattflächige Plagioklase.

Tridymit und Quarz finden sich in Drusen dieses Trachyts stets gemeinsam, als eine scheinbar gleichzeitige Bildung. Das Gestein ist reich an Einschlüssen feinkörniger Trachytvarietäten, und um diese Einschlüsse sind namentlich die eben genannten Mineralien in sehr kleinen Krystallen ausgebildet.

Der Kieselsäuregehalt des Gesteins beträgt

$$= 64,56 \text{ pCt.}$$

Es konnten zu der folgenden Analyse nur 0,3345 gr. angewendet werden.

*) Die zierlichen Quarze in den Hohlräumen des Trachyts der Perlenhardt haben gewöhnlich eine recht symmetrische Ausbildung, ihr Typus ist dihexaëdrisch, mit niedrigem Prisma (∞R). Die Kanten zwischen Dihexaëder und Prisma sind fast stets durch glänzende Flächen abgestumpft. Die Neigung dieser ein vollflächiges Dihexaëder bildenden Abstumpfungsflächen zu den Flächen R resp. $-\infty R$ beträgt $169\frac{1}{2}^\circ$; woraus das Zeichen $\frac{3}{2}R$, $-\frac{3}{2}R$. Es sind dies zwei von Des Cloizeaux aufgefundenene Formen, und zwar $\frac{3}{2}R = e^8$ an zwei Krystallen von Traversella, einem aus Brasilien und einem von Ala; $-\frac{3}{2}R = e^{\frac{4}{5}}$, an vielen Krystallen von Traversella und aus dem Wallis. — Die Ausbildung dieser Krystalle aus dem Trachyt der Perlenhardt ist sehr ähnlich derjenigen der kleinen Quarze in Schmelzdrusen einiger Laven des Laacher Gebiets, welche von Dr. JOH. LEHMANN aus Königsberg aufgefunden, bestimmt und in seiner wichtigen Schrift „Ueber die Einwirkungen eines feurigflüssigen basaltischen Magma's auf Gesteins- und Mineraleinschlüsse“ (s. Verhandl. d. naturh. Vereins d. preuss. Rheinl. u. Westf., 31. Jahrg. p. 1—40) beschrieben worden. Auch jene kleinen Laven-Quarze bieten das spitze durch die Rhomboëder $\pm \frac{3}{2}R$ gebildete Dihexaëder dar. Sehr treffend sagt JOH. LEHMANN über ihre Bildung: „An eine Infiltration kieselsäurehaltiger Wasser in diese Drusenräume ist hier nicht zu denken, da die Quarze in engster Verbindung mit grünen Augitnadelchen vorkommen, zum Theil von ihnen überlagert werden und in diesen Drusenräumen sich überhaupt keine Spur der gewöhnlichen Infiltrationsproducte findet.“ Auf die Analogie der Laacher Laven-Quarze mit denjenigen aus dem Trachyt der Perlenhardt weist bereits Herr JOH. LEHMANN hin.

Plagioklas aus dem Trachyt der Perlenhardt:

Spec. Gew. 2,576. Glühverlust 0,44.

Kieselsäure	62,18	Ox. =	33,16
Thonerde	23,52		10,98
Kalk	5,33		1,52
Natron	(8,97)**)		2,31
	<u>100,00</u>		

Sauerstoffproportion 1,048 : 3 : 9,065.

Dieser Feldspath ist demnach ein Oligoklas von nahe gleicher Mischung wie derjenige aus dem obsidianähnlichen Trachyt von Conejos (s. oben pag. 328). Der Trachyt der Perlenhardt und so ohne Zweifel auch das durchaus ähnliche Gestein des Drachenfels sind demnach in der That „Sanidin-Oligoklas-Trachyte“.

Hauynführende Lava von der Insel Palma.

Unter den Gesteinsproben der Canarischen Inseln, welche das naturhistorische Museum unserer Universität dem Herrn Dr. REISS verdankt, befindet sich ein sehr interessantes Gestein von der Insel Palma, welches theils durch seinen Gehalt an tiefblauem Hauyn, theils durch deutlich auskrystallisirten Plagioklas ein ungewöhnliches Interesse beansprucht. Dr. REISS erwähnt in seiner verdienstvollen Beschreibung der Insel („Die Diabas- und Lavenformation der Insel Palma“, 1861) pag. 32 das in Rede stehende Gestein mit folgenden Worten: „In einer schwarzen, glasigen, von vielen kleinen Poren durchzogenen Grundmasse liegt eine grosse Menge tafelförmiger Krystalle eines gestreiften Feldspath's (Labradorit oder Oligoklas?); viel Hauyn in kleinen Körnern und Hornblende finden sich eingesprengt, selten Titanit. Die Grundmasse dieses Gesteins gleicht vielen Tenerife-Laven; — sollte es vielleicht eine Oligoklaslava sein, die ja DEVILLE auf Tenerife nachgewiesen hat?“ Dies Gestein findet sich in losen Blöcken in grosser Menge auf den basaltischen Strömen, welche von der Cumbre vieja, dem bis 6500 Fuss emporsteigenden, den südlichen Theil der Insel durchziehenden Gebirgsrücken herab-

**) Aus dem Verluste.

stürzen. Das Gestein dieser Lavaströme enthält nach Dr. REISS in poröser etwas glasiger Grundmasse: Olivin, Hornblende und Magneteisen. Ueber die hauynführenden Laven von Palma s. ferner v. FRITSCH und REISS, Geolog. Beschreib. von Tenerife pag. 367 — 370. Die Plagioklaskrystalle mit deutlich gestreiften Spaltungsflächen erreichen eine Grösse bis 3 Mm. Die Hauynkörner, bis $\frac{1}{2}$ Mm. gross, zeigen einzelne lebhaft glänzende Krystallflächen (∞O). Besonders gerne scheiden sie sich innerhalb oder in Berührung der Plagioklase aus. Unter dem Mikroskop stellt sich die Grundmasse der Lava wesentlich aus Plagioklas-Mikrolithen gebildet dar, welche schöne Fluidalstructur zeigen. Darin liegen grosse zwillingsgestreifte Plagioklase und prachtvoll lichtblaue Hauyne, Hornblende und Magneteisen. Die Hauyne verhalten sich im polarisirten Lichte ganz wie amorphe Körper; keine Spur von Strichsystemen (wie sie von ROSENBUSCH als charakteristisches Kennzeichen der Noseane nachgewiesen wurden; s. Dessen vortreffliche „Mikroskop. Physiographie“ pag. 177) ist sichtbar. Die Hauyne sind im Gegensatz zu den anderen Gemengtheilen dieser Lava sehr rein von mikrolithischen Einschlüssen; sie selbst aber finden sich als kleinste, und dann beinahe farblose Kryställchen in den anderen Gemengtheilen, so in der Hornblende.

Der Kieselsäuregehalt des Gesteins = 54,11 pCt. deutet schon an, dass der constituirende Feldspath nicht den kiesel-säurereichen Varietäten angehören kann. Den Schwefelsäuregehalt der Hauynlava fand ich = 0,46 pCt. Da die Menge der Schwefelsäure im Hauyn etwa 12 pCt. beträgt, so ergibt sich aus dem gefundenen Schwefelsäuregehalt der Lava, dass dieselbe etwa 3,8 pCt. Hauyn enthält.

Plagioklas der hauynführenden Lava von Palma:

Spec. Gew. 2,694. Kein Glühverlust.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure. . .	55,64	—	55,64	Ox. = 29,67
Thonerde. . . .	29,10	28,69	28,89	13,49
Kalk	10,73	11,12	10,92	3,12
Kali	—	0,71	0,71	0,12
Natron	—	5,09	5,09	1,31
			101,25	

Sauerstoffproportion 1,012 : 3 : 6,598.

Dieser Plagioklas ist demnach, gleich demjenigen des Trachyts von Pomasquí und der Lava von Langlanchi, Labrador und kann als eine isomorphe Mischung von 1 Mol. Albit mit 2 Mol. Anorthit betrachtet werden. — Die in der Lava von Palma vorliegende Association von Labrador mit Hauyn verdient wohl eine besondere Hervorhebung. Eines der ausgezeichnetsten Hauyngesteine erscheint unter den Auswürflingen des Laacher Sees, ein Aggregat von Hauyn und Sanidin. Nosean, ein dem Hauyn nahestehendes und isomorphes Mineral charakterisirt eine andere sehr gewöhnliche Art von Laacher Sanidin-Auswürflingen, sowie Sanidin-führende Gesteine des Laacher Gebiets. In gleicher Weise ist Sodalith (ebenfalls dem Hauyn verwandt und isomorph) bezeichnend für mehrere Sanidin-Trachyte des phlegräischen Gebiets. Nach diesen älteren Erfahrungen hätte man vermuthen können, dass die Hauyn-Mineralien sich nur mit orthoklastischem Feldspath vergesellschaften. Da wies Dr. REISS in jener Palma-Lava zuerst auf die Association von Hauyn mit einem Plagioklas hin. Aehnliche Gesteine wurden in grösserer Verbreitung durch die Herren v. FRITSCH und REISS auch auf Teneriffa aufgefunden und beschrieben (in ihrem trefflichen Werke über diese Insel pag. 367—370). Es sind die hauynreichen Phonolithe des Guajara-Gebirgsstocks. Dieselben oder ähnliche Gesteine kommen auch in den Cañadas-Bergen vor „besonders beim Espigon, auch in den Gängen beim Tiro del Guanche und unter den von der Maja aus in das Taoro-Thal ergossenen Lavaströmen.“ Trikliner Feldspath, Hauyn, Hornblende, brauner Glimmer, Magnetit und — accessorisch — Titanit wurden durch die genannten Forscher als Gemengtheile dieser Gesteine erkannt. — Auch aus dem rheinischen Vulkangebiet (im Sengelberg beim Dorf Salz, 1 d. M. südsüdwestl. Westerbürg in Nassau) wurde vor Kurzem ein wesentlich aus triklinem Feldspath und Nosean nebst Nephelin, Hornblende, Magneteisen etc. bestehendes Gestein durch Dr. G. A. BERTELS genau untersucht und „auf Wunsch des Hrn. Prof. SANDBERGER“ mit dem Namen Isenit belegt. Es gelang Herrn BERTELS, den constituirenden Plagioklas dieses Gesteins mechanisch zu trennen. Die Analyse ergab die Labradormischung (vergl. Würzburger physik.-medic. Ges. N. F. VIII. Bd.). Noch sei erwähnt, dass Prof. ROSENBUSCH in Augit-Andesiten von Grad-

Jakan und von Widodarin auf Java, welche Herr E. STÖHR sammelte, Nosean oder ein anderes Mineral der Hauyn-Gruppe neben Sanidin und Plagioklas nachwies. Indess schien es Herrn ROSENBUSCH, dass in den untersuchten javanischen Gesteinen das reguläre Mineral der Hauyn-Gruppe wesentlich an das massenhafte Auftreten des Sanidins gebunden sei und sofort da verschwindet, wo die plagioklastischen Feldspathe entschieden vorherrschen (s. ROSENBUSCH, üb. einige vulc. Gest. von Java, Sep.-Abdr. aus d. Ber. d. naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. B. 1871).

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenstellung der analysirten Kalknatronfeldspathe, geordnet nach abnehmendem Gehalt an Kieselsäure, zunehmendem Gehalt an Thonerde und Kalk. Den betreffenden Analysen ist stets das Verhältniss der Molecüle von Albit und Anorthit beigefügt, welche in ihrer Verbindung eine dem untersuchten Plagioklase ähnliche Mischung ergeben. Diese berechnete Mischung ist, durch kleine Zahlen bezeichnet, zur Vergleichung mit den gefundenen Werthen der Analyse hinzugefügt.

(Siehe die Tabelle umstehend.)

Erwägt man, dass die analysirten Plagioklase nicht etwa frei in Drusen auskrystallisirt, sondern aus der Grundmasse ausgeschieden sind, demnach eine vollkommen normale Mischung nicht zeigen können, erwägt man ferner, dass zuweilen nur kleine Quantitäten des sorgsam ausgesuchten Materials zur Verfügung standen, so darf gewiss die Uebereinstimmung der berechneten und der gefundenen Mischung als eine befriedigende bezeichnet werden. Es ist wohl nicht überflüssig, dies hier besonders (unter Hinweis auf POGGEND. Ann. Bd. 144 pag. 259) hervorzuheben, da vor Kurzem durch Herrn DES CLOIZEAUX auf Grund seiner optischen Untersuchungen der schönen Feldspath - Theorie TSCHERMAK's, welche einen der wichtigsten Fortschritte der Wissenschaft in der neueren Zeit bezeichnet, in der bestimmtesten Weise widersprochen wurde. Nach DES CLOIZEAUX sollen die optischen Untersuchungen den Beweis erbringen, dass der Labrador keine Mischung von Albit und Anorthit sein könne, dass ebensowenig für den Oligoklas jene Erklärung zulässig sei, dass wahrscheinlich der

Andesin nur ein zersetzter Oligoklas sei „comme l'ont supposé quelques géologues, et notamment M. CH. SAINT-CLAIRE DEVILLE“. Herr DES CLOIZEAUX neigt im Gegensatz zu der TSCHERMAK'schen Theorie zu der Ansicht mehrerer französischer organischer Chemiker, dass die triklinen Feldspathe in folgender Weise sich aus einander ableiten: $\text{Anorthit} + 1 \text{ SiO}_2 = \text{Labrador}$. $\text{Labrador} + 1 \text{ SiO}_2 = \text{Andesin}$. $\text{Andesin} + 1 \text{ SiO}_2 = \text{Oligoklas}$ (für welchen, dieser Ansicht zufolge, die Sauerstoffproportion 1:3:10 anzunehmen wäre). $\text{Oligoklas} + 1 \text{ SiO}_2 = \text{Albit}$. „Chimiquement les deux explications peuvent rendre compte des faits; naturellement je pencherais plutôt pour celle des chimistes organiques, qui semble mieux appropriée à la fixeté des caractères crystallographiques et optiques de chaque espèce.“ (Briefl. Mitth.) — In vollkommener Werthschätzung der durch DES CLOIZEAUX jetzt gegebenen optischen Feldspath-Untersuchungen glaube ich doch, dass sie das Fundament der TSCHERMAK'schen Theorie nicht erschüttern können. In dem Vierteljahrhundert, welches verstrichen, seit DEVILLE die Andesine von Marmato untersuchte und dieselben für mehr oder minder veränderte Oligoklase erklärte, sind, namentlich in Deutschland, sehr viele Plagioklase mit Andesin-Mischung untersucht worden, welche nicht als bloss veränderte Oligoklase angesehen werden können. Eine langsam gereifte Frucht dieser Arbeiten ist die Kenntniss der Thatsache, dass in den Kalknatron-Feldspathen mit dem steigenden Gehalt an Kieselsäure auch das Natron steigt, während die Kalkerde sinkt, dass mit sinkender Kieselsäure die Kalkerde zunimmt, das Natron sich hingegen vermindert; es ergab sich ferner, dass die Sauerstoffproportion $(\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O}) : \text{Al}_2\text{O}_3$ stets = 1:3 je nach der Genauigkeit der Analyse und der Reinheit der Substanz, während die Proportion der Kieselsäure, selbst bei tadelloser Arbeit, einem einfachen Verhältniss nicht entspricht. Es wurde ferner bewiesen, dass es einen kalkfreien Oligoklas ebensowenig gebe wie einen natronfreien Labrador. Mit diesen unbezweifelbaren Thatsachen, auf welchen die TSCHERMAK'sche Theorie beruht, ist jene oben angedeutete Ansicht der wachsenden Kieselsäure-Moleküle ganz unvereinbar; denn $\text{Anorthit} + 1 \text{ SiO}_2$ ist eben nicht Labrador; und $\text{Labrador} + \text{SiO}_2$ ist nicht Andesin u. s. w. In chemischer Hinsicht ist die TSCHERMAK'sche Feldspath - Theorie durch

Kalknatron-Feldspathe aus

		Spec. Gew.	Kieselsäure	Thonerde
Oligoklas	Antisana	2,598	64,27	22,30
	Sphärolithlava		64,12	22,62
	„ Perlenhardt	2,576	62,18	23,52
	im Siebengebirge		61,91	24,11
„	Conejos am Rio . .	2,631	61,88	24,18
	grande del norte			
Andesin	Mojanda	2,666	60,48	25,35
	Ecuador		59,73	25,59
„	Pululagua	2,659	59,39	26,08
	Ecuador			
„	Toluca	2,615	59,79	25,43
	Mexico			
„	Guagua Pichincha .	2,647	58,15	26,10
	rothes Gipfelgestein		58,48	26,49
„	Guagua Pichincha .	2,620	59,1	26,1
	dunkles Kratergestein			
„	Tunguragua	2,627	57,8	26,75
	Ecuador		58,00	26,75
Labrador	Pomasqui	2,644	55,86	28,10
	Einschluss im Tuff		55,43	28,49
„	Langlanchi	2,604	55,64	28,19
	Ecuador			
„	Insel Palma	2,694	55,64	28,89

Trachyten und Andesiten.

Kalk	Kali	Natron	Moleküle		Kieselsäure des Gesteins
			Albit	Anorthit	
3,12	2,11	7,90	5	2	77,01
3,52		9,74			
5,33	nicht best.	(8,97)	3	2	64,56
5,25		8,73			
4,79	2,50	6,95	3	2	63,73
7,25	0,08	7,28	1	1	69,78
6,97		7,71			
8,20	0,22	6,74	1	1	65,16
7,41	0,64	7,24	1	1	66,85
9,05	nicht best.	6,70	4	5	62,99
8,02		7,01			
8,85	0,5	5,5	4	5	64,55
9,05	nicht best.	(6,04)	3	4	61,48
8,33		6,92			
10,95	nicht best.	5,09	1	2	62,03
10,35		5,73			
9,79	0,63	5,48	1	2	nicht best.
10,92	0,71	5,09	1	2	54,11

hundert Analysen so wohl begründet, dass wir ihrem Urheber zustimmen müssen, wenn er sie eine „Thatsache“ und nicht eine blosse „Explication“ nennt. — Diese Bemerkungen würden kaum nöthig erschienen sein, wenn nicht ein so ausgezeichnete Forscher wie Herr DES CLOIZEAUX sich gegen eine Theorie, welche nach vielem Kampfe in Deutschland zu allgemeiner Annahme gelangt ist, in so sehr bestimmter Weise ausgesprochen hätte.

Ein Vergleich des Kieselsäuregehalts der verschiedenen Gesteine mit der Mischung der in ihnen ausgeschiedenen Plagioklase ist nicht ohne Interesse. Wir erkennen zwar, dass im Allgemeinen einem aciden Gesteine auch ein acider Feldspath entspricht, dass die Sphärulithlava des Antisana mit 77 pCt. Kieselsäure auch den sauersten Plagioklas und die Lava von Palma mit nur 54 pCt. Kieselsäure auch den basischesten Plagioklas enthält; im Einzelnen sehen wir indess diese Abhängigkeit nicht überall zutreffen. So umschliesst das Mojanda-Gestein mit fast 70 pCt. Kieselsäure einen nicht ganz so säurereichen Plagioklas als das Gestein von Conejos mit 63,7 pCt. Kieselsäure.

Unter den constituirenden Plagioklasen der ecuadorischen Andesite waltet demnach der Andesin vor. Während die überaus Kieselsäure-reiche Sphärulithlava des Antisana Oligoklas führt, kommen an demselben Vulkan auch Gesteinsvarietäten vor, welche wesentlich Andesin führen zufolge einer Analyse CH. ST. CL.-DEVILLE's, Comptes rendus 48. 16. 1859. In Gesteinen des Chimborazo wiesen sowohl RAMMELSBERG als DEVILLE Andesin nach. Die in der WOLF'schen Sammlung befindlichen Chimborazogesteine gestatten keine mechanische Sonderung des Plagioklas. Unter dem Mikroskop zeigen drei mir vorliegende Chimborazo-Andesite kleinste Mikrolithe von Plagioklas, welche wesentlich die Grundmasse constituiren; dieselbe umschliesst etwas grössere, deutlich gestreifte Andesine sowie Augite und — viel seltener — Hornblenden. Feinste Magneteisen-Körner sind bald spärlicher, bald häufiger eingeprengt. — Nicht zu unterscheiden vom Chimborazo sind die vorliegenden Gesteine und Dünnschliffe des erloschenen Vulkans Imbabura. Diese Andesite sind bald lichter bald dunkler und lassen makroskopisch nur spärliche Augite und

noch seltener Plagioklase erkennen. Unter dem Mikroskop zeigen sie ein nur durch wenig amorphe Grundmasse verbundenes Aggregat von kleinsten Plagioklasen, welche alle überaus deutlich die Zwillingsstreifung besitzen; Augit und Magnet-eisen. Auch von dem wenig bekannten Vulkan Cunru bei Ibarra liegen Gesteinsproben vor; sie sind etwas grossporphyrischer unter dem Mikroskop als die vorigen. Die Grundmasse tritt zurück vor den zahlreichen und grossen Plagioklas-Ausscheidungen; daneben Augit, etwas Hornblende und Magnet-eisen. Der Cunru liegt nach WOLF's Angabe gegen Südost neben dem Imbabura. Seine Höhe 3338 M. Zwischen seinen drei Gipfeln liegt ein kleiner Kratersee, 3317 M. hoch. Noch ein zweiter Kratersee, die Francisco - Cocha, findet sich in 2836 M. Höhe am Fusse des schönen Vulkans.

Wenn ich aus der vorliegenden Sammlung ecuadorischer Andesite einen Schluss ziehen darf — derselbe wird auch bestätigt durch briefliche Mittheilungen WOLF's —, so fehlen den ecuadorischen Vulkanen fast ganz jene krystallinisch-körnigen Auswürflinge, welche den Laacher See und in noch höherem Grade den Vesuv auszeichnen und dem Mineralogen ein so unerschöpfliches Feld der Forschung bieten; ja es ermangeln die ecuadorischen Andesite fast ganz der Drusenmineralien.

In HUMBOLDT's Kosmos Bd. III. pag. 462 lesen wir die Worte: „Da in der vulkanischen Hochebene von Quito Alles mit Trachyt, Trachytconglomeraten und Tuffen bedeckt ist, so war es mein eifrigstes Bestreben, irgend einen Punkt zu entdecken, an dem man deutlich erkennen könne, auf welcher älteren Gebirgsart die mächtigen Kegel und Glockenberge aufgesetzt sind oder um bestimmter zu reden, welche sie durchbrochen haben.“

Die von WOLF mir verehrte Sammlung bietet mehrere Gesteine dar, welche augenscheinlich von höherem, vorvulkanischem Alter zu denjenigen Formationen gehören, welche von den Vulkanen durchbrochen wurden.

Zunächst verdient Erwähnung der Syenit von Punin zwischen Riobamba und dem Chimborazo, aus vorwaltendem Plagioklas, wenig Orthoklas, aus Quarz, Biotit, Hornblende bestehend. Die Plagioklas-Körner bis 1 Cm. gross, sind von

graulichweisser, die Feldspathe von sehr licht röthlichweisser Farbe. Der Quarz theils in unregelmässigen Körnern, theils in gerundeten Dihexaëdern. In diesem schönen Gesteine finden sich, wie ein von WOLF geschlagenes Handstück lehrt, dichtgedrängte, 2—5 Cm. mächtige Gänge einer feinkörnigen Syenitvarietät. In der Nähe dieses Syenits steht auch ein brauner Porphyrit an mit spärlichen Quarzkörnern, zahlreichen kleinen (bis 3 Mm.) Plagioklasen, einzelnen grünen Augiten und etwas Eisenglanz. Nach einer Bemerkung von WOLF scheint dieser Porphyrit gangartig im Syenit aufzutreten. — Diesem Porphyrit verwandt scheinen gewisse Gesteine zu sein, welche WOLF am nördlichen Fusse des Antisana bei Papallacta auffand und als quarzführende Porphyrite bezeichnete.

Diese Gesteine sind von lichtgrauer Farbe und zeigen in dichter Grundmasse rundliche Körner von Quarz mit ausgezeichnet muschligem Bruche, sowie Plagioklase mehrere Mm. gross. Eine der beiden vorliegenden Varietäten ist durch die tief rothe Färbung der grösseren Quarz- und Plagioklaskörner ausgezeichnet, während die daneben liegenden kleineren Körner beider Mineralien ungefärbt sind. Unter dem Mikroskop zeigen diese Porphyre eine vorherrschende, amorphe Grundmasse, darin gleichmässig vertheilt kleinste Magneteisenpunkte, ferner Plagioklase, Hornblende (mit Magnet-eisen erfüllt und umrandet) und einige grössere Quarzkörner. Diese letzteren von ganz unregelmässiger Form umschliessen Theile des Magma's. Auch dringt die Gesteinsmasse mit feinsten Mikrolithen in tiefen Buchten und kolbenförmigen Fortsetzungen in die Quarzkörner ein, sodass man durchaus den Eindruck gewinnt, dass sich dieselben aus dem Gesteine wirklich ausgeschieden haben. — Diese merkwürdigen quarzführenden Porphyrite treten nach WOLF „in grosser Mannigfaltigkeit am Fusse der Vulkane auf, an den Abhängen der Cordilleren. Oft sind sie nicht porphyroidisch, sondern feinkörnig und lassen den Quarz nicht erkennen, so dass es dann schwer hält, sie vom Andesit zu unterscheiden. Gewöhnlich findet man sie zwischen dem Gneiss und Glimmerschiefer der niederen Gebirge und den Andesiten der Hochcordilleren, selten auf dem Hochlande anstehend, weil dies von Tuff bedeckt ist.“

Alte Gesteine finden sich, wie die WOLF'sche Sammlung lehrt, auch in den vulkanischen Tuffen von Calacali: grosse Blöcke von scheinbar fast dichtem Grünstein „zwischen Andesitblöcken im vulkanischen Tuff, auf der linken Thalseite des Rio Esmeraldas. Auf der rechten Seite des Thals ist ganz in der Nähe der Grünstein bereits anstehend und hören die vulkanischen Tuffe auf.“ In dem sehr gleichartigen Gesteine erkennt man einige grüne Augite sowie sehr kleine rundliche Körner von Plagioklas. Es scheint demnach ein Diabas vorzuliegen. Schliesslich mag noch ein Gestein hier hervorgehoben werden, welches in zweifacher Weise unsere Aufmerksamkeit erweckt, einmal da es aus einem fast ganz unbekannten Districte stammt, und dann wegen seiner petrographischen Beschaffenheit.

Den sphärolithischen Pechstein von Oyacachi fand WOLF „am Fusse der Ostcordillere, auf der Grenze der Vulkangebilde mit Chlorit- und Glimmerschiefer; das Gestein kommt von einem Vulkan zwischen dem Antisana und Cayambe, näher dem letzteren als dem ersteren. Den Namen konnte ich nicht erfahren.“ *)

Das Gestein ist von lebhaft brauner Farbe mit kleinen entglasten sphärolithischen Körnern. Die braune amorphe Grundmasse ist nicht ganz gleichartig. Aus der herrschenden Masse lösen sich rundliche oder linsenförmige Partien heraus, welche dem Gestein eine Anlage zu eutaxitischer Structur geben. Neben den Sphärolithen bemerkt man einige Plagioklas-Körnchen. Unter dem Mikroskop stellt sich die Grundmasse dar als gemengt aus etwas dunkleren und lichten Partien, welche vielfach gewunden innig mit einander verflösst sind. In dieser amorphen Masse treten Sphärolithe mit charakteristisch faserig - krystallinischer Structur auf. Auch

*) „Jene Gegend ist noch ganz unbekannt, von hohem Interesse. Dr. REISS und Dr. STÜBEL konnten nicht bis dorthin gelangen. Zwei Tage irrte ich in Schnee und Regen auf den ausgedehnten endlosen Páramos in der Nähe des Sara Urcu (dieser ist kein Vulkan, wie man gewöhnlich glaubt, sondern besteht aus Gneiss und Glimmerschiefer) umher und kam endlich in die Baumregion des Ostabhanges hinunter, wo ich einige Hütten von Indianern traf, die ihre Ansiedelung, welche an einem reissenden Zufluss des Rio Napo resp. des Amazonas liegt, Oyacachi nennen. Vor mir undurchdringliche und ganz unbewohnte Wildniss, hinter mir die frisch beschneiten Páramos, um mich Wilde, deren Sprache ich nicht verstand.“ (WOLF.)

zeigen sich im Schliff zahlreiche Einschlüsse von Andesit, ausgezeichnet durch sehr viele Plagioklas - Mikrolithe. — Der Wassergehalt des Gesteins wurde durch Glühen bestimmt.

Andesitischer Pechstein von Oyacachi:

Spec. Gew. 2,360 (bei $15\frac{1}{2}^{\circ}$ C.).

Kieselsäure . . .	73,61
Thonerde	12,05
Eisenoxyd. . . .	2,27
Kalk.	0,89
Magnesia	0,20
Kali	3,82
Natron	4,34
Wasser	3,35
	100,53

Dies Gestein besitzt demnach die Zusammensetzung typischer Perl- und Pechsteine, z. B. des Perlsteins aus dem Hliniker Thal bei Schemnitz oder des Pechsteins vom Monte Sieva in den Euganäen.

Von demselben Fundorte, Oyacachi, sandte WOLF ein anderes sehr merkwürdiges Gestein von rhyolithischem Ansehen, welches „an der Grenze zwischen vulkanischen Gesteinen und Glimmerschiefer vorkommt“ und nach WOLF „ein vulkanisches, jedenfalls aber ein eruptives Gebilde zu sein scheint.“ Das Gestein ist lichtgrau, ähnelt gewissen Kieselsäuretrachyten (Rhyolithen) von Lipari und Ungarn, mit einer Neigung zu streifigem Gefüge. Es ist theilweise breccienartig, doch die Einschlüsse von gleicher Art wie die Masse und auf das Innigste verbunden. Im frischen Zustande grau und auf dem Bruche schimmernd, chalcedonähnlich, durch Verwitterung weiss und von feinerdigem Ansehen. Das Gestein enthält zahlreiche Körner von Quarz, 1 bis 2 Mm. gross, spärliche kleine Feldspathkörner, etwas Biotit und unregelmässig gestaltete, etwa 1 Mm. grosse Körner von rothem Granat, bereits von WOLF bestimmt. Unter dem Mikroskop erkennt man ein unvollkommen sphärolithisches Gefüge. Die Sphärolithe, charakterisirt durch eine radialfaserige Zusammensetzung, haben indess hier keineswegs immer oder auch nur vorzugsweise eine rundliche Gestalt; gewöhnlich erscheinen sie sehr verlängert. Der Granat bildet keine wohlbegrenzten Krystalle, sondern zeigt sehr unregelmässig ausgebuchtete Umrisse.

An den Landstrich aus welchem diese Gesteine stammen knüpft sich noch ein besonderes Interesse, da in demselben der noch unbekannte Vulkan Guacamayo liegt, von welchem es nicht unwahrscheinlich ist, dass aus seinem Krater die Asche geschleudert wurde, „welche am 7. December 1843 zu Quito in grosser Menge fiel, so dass sie die Dächer 1 Zoll hoch bedeckte. Die Aschenwolken kamen über die Ostcordillere hergezogen, und es ist mir wahrscheinlich, dass dieselben vom Guacamayo herrührten, einem noch nie untersuchten, 3 Tagesreisen hinter der Ostcordillere unten (gegen Napo zu) gelegenen Vulkan, dessen schönen Kegel man bei klarem Wetter von den Páramos des Antisana sehen kann. — Sicher ist, dass sich damals alle bekannten Vulkane des Hochlandes ruhig verhielten.“ (Etikette WOLF's zu einer Probe jener grauen Asche.)

II. Ueber die Gesteine des Monzoni.

Wenige Berge der Erde nehmen in gleichem Maasse das Interesse des Geologen in Anspruch, wie der Monzoni im südöstlichen Tyrol. Der Berg ist trotz seiner Höhe von 8573 F. (2786 M.) etwas versteckt, indem höhere Gebirge, namentlich Dolomitgipfel mit ihren charakteristischen kühnen Felsformen ihn umringen, sodass man von keiner Stelle der Thalsohle des Avisio den berühmten Berg erblickt. Um des Monzoni ansichtig zu werden, muss man das Hauptthal von Fassa verlassen und in die östlichen Seitenthäler, in die Val S. Pellegrino oder in Val dei Monzoni eindringen. Das erstere, bei Moëna sich mit dem Hauptthal vereinigend, begrenzt das Monzoni-Massiv gegen Süd, während die Val dei Monzoni am nördlichen Felsabsturz ihren Ursprung nimmt. Wählen wir dies letztere, welches etwas oberhalb des Fleckens Vigo, bei Pozza, mündet. Zunächst erblicken wir über den südlichen Thalgehängen ungeheure Dolomitgipfel emporragen, unter denen durch ausserordentliche Gestaltung der Sasso di Mezzogiorno (die Mittagsspitze), ca. 1000 M. jäh über die Thalsohle emporsteigend, sich hervorthut. Es ist dieselbe flammenförmige Felsbildung, welche wir, gegen Nordwest zurückgewendet, am Rosengarten erblicken, einem Dolomitkoloss, welcher sich in einen gewaltigen Büschel von röthlichen Felsenspitzen und

Felsflammen auflöst. Das nördliche Thalgehänge zeigt in der Tiefe (wie auch das südliche) geschichteten Kalkstein (Buchensteiner Schichten, Trias), darüber eine mächtige Bildung von Augitporphyrtuff. Es ist der hohe südliche Rand des plateauähnlichen Gebirgsstocks, welcher den eigenthümlichen halbkreisförmigen Lauf des oberen Avisio bedingt und mehrere allbekannte Mineralfundstätten umschliesst: rother Stilbit (HAUY) und Analcim bei Drio le Palle*); rother Carneol, Alpe Giomella; schwarzer Augit — ausgezeichnet durch das Auftreten einer etwas gewölbten, fast geraden Endfläche — am Bufaure; Pseudomorphosen von Grünerde nach Augit ebendasselbst etc. Wie man beim weiteren Anstieg bemerkt, ist die Auflagerungsfläche des Tuffs über dem Kalkstein nicht eben, vielmehr ragt letzterer kuppenförmig in den dunklen Tuff hinein. Während der Kalkstein schroffe nackte Abstürze zeigt, tragen die runden Höhen des Tuffplateaus eine schöne Rasendecke. Bald, $\frac{3}{4}$ Meil. oberhalb Pozza, gabelt sich das Thal, gegen Ost zieht die Val di Dam (Adamo), während das Monzonithal, plötzlich um etwa 100 M. ansteigend, sich gegen Südost und Süd wendet. Hier bei der Thalwendung betritt der Pfad zuerst anstehendes Gestein; es sind senkrechte Kalksteinschichten. Indem die Felsen des Rosengartens verschwinden, öffnet sich die Aussicht auf die dunkle Felsenmauer des Monzoni. Das enge Thal erscheint hier, an seinem Ursprung,

*) Zu dieser Fundstätte steigt man von Campitello durch einen Felsenriss am steilen Gehänge des Colpelle-Bergs empor. Man erreicht einen weiten Circus, eine für dies aus geschichtetem Augitporphyr-Tuff bestehende Gebirge besonders charakteristische Gestaltung. Horizontal ziehen ringsum die dunklen Bänke hin. In einer Höhe von etwa 2300 M. ist auf eine in horizontaler Richtung weit fortsetzende Strecke der Tuff mit netzförmig verzweigten Trümmern von Kalkspath und Analcim erfüllt. Wo die Trümer sich zu einer Art Gangkluft verbinden, werden aus einer in den Fels gebrochenen Höhle (am Berge Ciamol) die Analcime (HAUY's Variété tripointée) gewonnen. An diesen ersten Circus reiht sich gegen Südwest ein zweiter von ähnlicher Bildung. Hier senken sich die mächtigen schwarzen Schichten unter 30° gegen Ost. In der Mitte dieses Circus, fast genau in derselben Höhe, in welcher wir die Fundstätte des Analcims fanden, wird der Tuff wieder von einem Adernetz durchzogen, in dessen Spalten der rothe Stilbit (Heulandit) vorkommt, in Begleitung von Analcim, dessen Krystalle hier indess nur das Ikositetraëder zeigen. Die von dem rothen zeolithischen Netzwerk durchzogene Tuffmasse hat eine Längenausdehnung von etwa 150 M. bei einer Mächtigkeit von 3–4 M.

zu einem hohen Felscircus erweitert, von welchem gegen Ost und West, schnell über die Baumvegetation sich erhebende, Felsentobel emporziehen. Der Anblick des Monzoni von dieser Thalweitung (dem Piano dei Monzoni) aus ist, trotz der vergleichsweise nicht allzu bedeutenden Höhe, einer der erstaunlichsten in der ganzen Alpenkette. Eine scheinbar durchaus unersteigliche über 1000 Meter hohe dunkle Felsenmauer (s. Taf. IX. Fig. 1) sperrt den dunklen Thalhintergrund ab. Die Mauer ist theils sägeförmig gezackt, theils zu Kuppen gewölbt; eine solche ist der Riccobettaberg der Generalstabskarte, einer der höchsten Gipfel des Monzonistocks. Von dieser Mauer springen, gleich riesigen Strebepfeilern, kurze Felsgräthe vor; sie sind umgeben von wildem Steingeröll und Felsmeeren, welche von tiefen Rinnsalen der Regenbäche zerschnitten, steil gegen die Bergmauer emporziehen. Trotz aller Verschiedenheit erinnert dieser nördliche Absturz des Monzoni mit coulissenartig vorspringenden Felsen an gewisse Theile der oberen Val Bove am Aetna. Diese vorspringenden Felsrücken sind in der landschaftlichen Zeichnung sichtbar, in welcher die Umrisse möglichst naturgetreu, einiges Detail aber nach der Erinnerung ausgeführt wurde. Figur 2 stellt einen solchen vorspringenden Felsgrath von West gesehen dar. Zwischen den einzelnen Felsvorsprüngen dehnt sich wildes, steilgeneigtes Gerölle aus. Die etwa 50 M. hohe, ausgezackte und zerbrochene Felswand (Figur 2) wird von Gängen durchsetzt. Mehrere derselben steigen vertical empor und ragen nach Zerstörung des Nebengesteins frei über die zerbrochene Mauer. An einer Stelle laufen von einem verticalen Gange horizontale Aeste aus, deren Theile durch Verwerfungen etwas gegen einander verschoben sind. Am linken Abbruche des Profils erscheinen zwei horizontale Gangtheile, welche vielleicht ehemals mit demselben verticalen Gange in Verbindung waren und nur in Folge der Verwitterung isolirt wurden. Ausser den in der Figur gezeichneten Gängen zeigt die Felswand noch viele andere kleinere Gangverzweigungen, deren Verlauf indess, da sie sich nur wenig vom durchsetzten Fels abheben, schwierig zu verfolgen ist. Eine genaue und anhaltende Betrachtung lehrt, dass unregelmässige Gänge und Adern in grösster Zahl die Felsen des Monzoni durchsetzen. Doch konnte ich die Ueberzeugung nicht gewinnen, dass jene ge-

waltigen Felsvorsprünge selbst — gleich den Lavamauern der Val Bove am Aetna — Gänge sind; denn ihr Gestein ist wesentlich dasselbe wie dasjenige der angrenzenden Gebirgsteile.

Die Südseite des Monzoni, welche gegen Val S. Pellegrino hinabsinkt, ist zwar auch steilgeneigt, doch nicht in gleicher Weise felsig wie die Nordseite, sondern meist rasenbedeckt bis zum Kamme hinauf. Mehrere Thalschluchten, welche in weiten Kesseln ihren Ursprung nehmen und gegen das Pellegrinothal hin in halbtrichterförmigen Tobeln (Toal) münden, gliedern das südliche Gehänge. Von West nach Ost sind es die Thäler Pesmeda, della Foglia mit Damasson, dei Rizzoni und Allochet. — Während das Monzoni-Massiv gegen Nord und Süd in tiefe Thäler abstürzt, wird es gegen West und Ost nicht gleich deutlich durch eine orographische Grenze geschieden von den Dolomitmassen des Sasso di Loch im Westen und jenem hohen schmalen Gebirgskamm im Osten, welcher, vorzugsweise aus veränderten Sedimentärschichten bestehend, gegen den Sasso di Val Fredda und die venezianische Grenze zieht.

Kehren wir wieder auf die nördliche Seite des Gebirges zum Piano dei Monzoni zurück, von welchem gegen West und Ost Thaläste emporziehen. Die westliche Schlucht hebt sich mit breiter felsiger Fläche schnell zu den Dolomithöhen empor, während der östliche Thalast eine Reihe merkwürdiger Stufen bildet, deren kesselförmige Vertiefungen mit kleinen Seen erfüllt sind. An diesen vorbei steigt man zu dem hohen Pass le Selle (etwa 2600 M.) empor, über welchen man nach Campagnazzo und S. Pellegrino gelangen kann. Auf dieser Höhe, welche, wohl 1000 M. über dem Piano dei Monzoni, gegen Nordost vom Hauptgipfel liegt, erkennt man deutlich, dass der Monzonberg einen kolassalen, von West nach Ost sich verschmälernden Gang darstellt, und dass die nach Nord gewandten Steilabstürze dieser Masse die ursprünglichen Grenzflächen gegen die durchbrochenen Grenzgebirge — Kalkstein und Dolomit — sind. Von jenem erhabenen Standpunkte aus ist es nicht schwer, die durch die Thalbildung zerstörten und fortgeführten Gebirgsteile im Geiste wieder herzustellen. Die beiden im Piano sich vereinigenden Thäler entblößen auf eine Strecke von etwa 4 Kilom. die Grenze zwischen dem Eruptivgestein

des Monzoni und den vorgelagerten Kalk- und Dolomitmassen. Von Stufe zu Stufe sinkt sie, deutlich erkennbar, wird im Piano durch ungeheures Geröll überlagert, erscheint dann wieder, durch verschiedenartige Gesteinsfärbung bezeichnet, gegen die Punta di Pallazzia hinziehend. Vielleicht war es von le Selle aus, wo v. BUCH jene treffliche Anschauung über den Bau unseres Gebirges gewann, welche er in einem Briefe an v. LEONHARD (1824) aussprach: „Sie können sich die wunderbare Lagerung dieser Monzonmasse nicht deutlicher, vielleicht auch nicht richtiger denken, als wenn Sie sich einen Kegel vorstellen von der Höhe, Schroffheit und Steilheit des Langkofels, der nicht wie dieser frei in der Luft steht, sondern rings umher in Dolomit eingesenkt ist.“ (Miner. Taschenb. von v. LEONHARD, 1824, pag. 360.) — Naturgemässer noch wird unsere Vorstellung, wenn wir uns statt des Kegels eine etwa 5 Kilom. lange, $1\frac{1}{2}$ — 2 Kilom. (nach Dr. DÖLTER) breite Gangmasse vorstellen. Auch wird nur in der nördlichen Hälfte das Monzonigestein durch Kalk und Dolomit begrenzt, während in der südlichen Hälfte Augitporphyr und Quarzporphyr angelagert sind, und der Kalkstein nur untergeordnete Massen bildet.

Die Gesteine des Monzoni haben schon vielfach das Interesse der Geologen auf sich gezogen. Vortrefflich schildert v. BUCH (a. a. O.) sein „gerechtes Erstaunen“ als er in der Enge von Pozza „jene unglaubliche Menge von Syenitblöcken“ sah. Nichts habe bisher im Fassathale auf die Vermuthung solcher Gesteine geführt. Der grosse Geologe wird beim Anblick der Monzongesteine an den norwegischen Syenit erinnert. Als wesentliche Gemengtheile glaubt v. BUCH Feldspath und Hornblende zu erkennen, ausserdem führt er Eisenkies und Turmalin an. Die Felsblöcke in der Thalmündung von Pozza, in denen v. BUCH Feldspath zu erkennen glaubte, enthalten indess wesentlich an Stelle desselben Plagioklas. „In diesen Krystallen wechselt unzählige Male eine rechte und eine linke Seite; im Granite bilden die Krystalle nur Zwillinge, aber so oft wechseln die Seiten nicht.“ Zur Zeit als v. BUCH den Monzoni besuchte, kannte man noch nicht die Unterscheidung des Orthoklas von den triklinen Feldspathen, welche wir G. ROSE verdanken. Dieser Forscher besuchte am 31. August 1832 das Monzonithal und gewann die Ueberzeugung, dass ein Theil der Monzonigesteine dem Hypersthenite angehöre.

Es geschah diese Bestimmung zu einer Zeit, als man noch kein Mittel besass, den Diallag, resp. Augit vom Hypersthen zu scheiden und die schwarzen Varietäten des ersteren Minerals als Hypersthen bezeichnete. — v. RICHTHOFEN widmete in seinem berühmten Werke (Geognostische Beschreibung von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe, 1860) den Gesteinen des Monzoni eine eingehende Schilderung. Er unterscheidet Monzon-Syenit und Monzon-Hypersthenit, in Bezug auf das letztere Gestein sich auf G. ROSE's Bestimmung beziehend. Nach v. RICHTHOFEN besteht der ganze Gebirgsstock des Monzoni aus einem Syenitgestein, welches von Hypersthenit in mächtigen Gängen durchsetzt wird. Die Gänge hat v. RICHTHOFEN auch in seine Karte eingetragen; es sind jene kolossalen vorspringenden Pfeiler, deren bereits oben Erwähnung geschah. Beide Gesteine sollen zwar in inniger Wechselbeziehung stehen, sodass der Hypersthenit in seinem Vorkommen durchaus an Syenit gebunden, dennoch aber von ihm scharf und bestimmt geschieden sei. — Zu einem wesentlich verschiedenen Resultate wurde DE LAPPARENT in seinem werthvollen *Mémoire, Constitution géologique du Tyrol méridional* (Annales des mines, 6. Série T. VI. pag. 258) geführt. Ihm zufolge sollen beide Gesteine auf das Innigste mit einander verbunden sein und in einander übergehen. Der französische Forscher leugnet die Gegenwart des Hypersthen's oder überhaupt eines augitischen Minerals als Gemengtheil der in Rede stehenden Gesteine und glaubt statt desselben nur Hornblende zu erkennen, für welche Annahme er auch das Zeugniß DES CLOIZEAUX's u. FRIEDEL's anführt, welches sich freilich nur auf die von DE LAPPARENT mitgebrachten Gesteine beziehen konnte. Die beiden von v. RICHTHOFEN unterschiedenen Gesteine vereinigt DE LAPPARENT unter der vorläufigen Bezeichnung Monzonit. Aus einem Vergleiche der Ansichten der genannten Forscher geht wohl am besten die Schwierigkeit hervor, welche sich der sicheren Bestimmung der fraglichen Gesteine entgegenstellt. — Analysen von Gesteinen der Umgebungen von Predazzo, welche denen des Monzoni sehr nahe stehen, verdanken wir Prof. SCHEERER (Vorläuf. Ber. über krystallin. Silicatgesteine des Fassathals, N. Jahrb. 1864). Einen werthvollen Beitrag zur Kenntniss der Monzonigesteine giebt TSCHERMAK in seinem Werke „die Porphyrgesteine Oesterreichs aus der mittleren geologischen

Epoche“, 1869 pag. 110—121. Nach ihm besitzt der Monzonit eine wechselnde Zusammensetzung, wenngleich er in seinem Auftreten als eine einzige Masse erscheint. Das eine Endglied in der Reihe der Abänderungen sei ein eigentlicher Syenit, bestehend aus Orthoklas, Hornblende und Biotit, das zweite Endglied enthalte die Gemengtheile des Diorits: Plagioklas, Hornblende und Biotit. Während aber DE LAPPARENT die beiden von v. RICHTHOFEN als Syenit und Hypersthenit getrennten Gesteine vereinigt hatte, scheidet TSCHERMAK den Hypersthenit aus dem Monzonit aus und bezeichnet denselben als Diabas, indem als Gemengtheile des Gesteins erkannt werden: Plagioklas, Augit, Biotit, Magneteisen, ein chloritartiges Mineral und Spinell. TSCHERMAK schliesst sich in Bezug auf das geologische Verhalten des Syenits und des Diabas wesentlich an v. RICHTHOFEN an und widerspricht der Ansicht DE LAPPARENT's, dass jene beiden Gesteine durch allmälige Uebergänge verbunden seien. Nur bestreitet TSCHERMAK die Ansicht v. RICHTHOFEN's, dass eine enge Beziehung zwischen dem Hypersthenit und dem Augitporphyr stattfinde. — Diese abweichenden Ansichten beweisen wohl zur Genüge, dass hier ganz besondere geologische und petrographische Schwierigkeiten vorliegen. Zu denjenigen, welche in der Sache selbst liegen, treten auch örtliche Verhältnisse der Beobachtung. Vom nächstliegenden Orte in Fassa wandert man zwei Stunden bis zum Piano, dem Beginne der wilden Felsenmeere, welche sich mit zunehmender Neigung gegen die prallen, dunklen Monzoni - Wände emporheben. Nicht alle Theile derselben entsenden in gleicher Weise ihre Trümmer zu den grossen Geröllmassen. Ein einzelner leicht verwitternder Felskopf bildet einen weit sich ausdehnenden Schuttkegel, während andere Theile der zerrissenen dunklen Wand wenige oder keine Trümmer ausstreuen. Um sichere Beobachtungen zu machen, muss man durchaus empor zum anstehenden Fels. Immer grösser, scharfkantiger, beweglicher werden die Blöcke in dem Maasse, als man sich den Felsen nähert. Hat man endlich an einem einzelnen Punkte die hohe Wand oder einen jener mauerartigen Felsvorsprünge erreicht, so starrt dem auf schwankenden Blöcken emporsteigenden Wanderer nur zu oft eine mit chloritischer oder serpentinähnlicher Substanz überzogene Ablösungsfläche entgegen, welche

eine unmittelbare und leichte Beobachtung des Gesteins erschwert und verhindert. Zudem sind die einzelnen Theile der Monzoniwände durch tief eingerissene, oft kaum übersteigbare Schluchten und Rinnsale getrennt. So die Nordseite —, während auf der Südseite eine Pflanzendecke die anstehenden Gesteine zum grössten Theile verhüllt. Völlig unausführbar erwies sich das Unternehmen, der Firstlinie des hohen Monzoni-Kammes zu folgen.

Noch ist einer jüngsten vorläufigen Mittheilung des Hrn. Dr. CORN. DÖLTER über die Monzoni-Gesteine Erwähnung zu thun (N. Jahrb. für Min. 1875 pag. 48). DÖLTER's Ansicht hält in gewissem Sinne die Mitte zwischen den Angaben v. RICHTHOFEN's und DE LAPPARENT's. DÖLTER, welcher es sich zur besonderen Aufgabe machte, das „Verhältniss des Monzon-Syenits zum sogen. Hypersthenit zu ergründen“, drückt in folgenden Worten das vorläufige Ergebniss seiner Forschungen aus: „Obgleich die Unterscheidung beider Gesteine nicht immer leicht ist, so glaube ich doch jetzt schon annehmen zu können, dass der Hypersthenit in getrennten Massen im Syenit vorkommt, wenngleich das Alter beider Gesteine dasselbe sein muss, da sowohl der Syenit in den Hypersthenit eindringt, als auch das umgekehrte Verhältniss stattfindet. Dass Hypersthenit und Syenit überall zusammen vorkommen, ist nicht richtig, denn ersteres Gestein ist in seiner Verbreitung auf den Ricobetta-Berg beschränkt.“

Nachdem ich den Monzoni-Kamm an drei verschiedenen Stellen überschritten (bei der Palla verde, nahe der westlichen Begrenzung der Eruptivmasse; durch die Scharte oder den Buco del Monzoni, unmittelbar westlich vom domförmigen Ricobettagipfel; über le Selle und, dem Kamme folgend, nach Allochet) und die meisten Mineralfundstätten, zum Theil wiederholt, besucht habe, bin ich bei der Schwierigkeit des Gegenstandes doch weit entfernt, den folgenden Bemerkungen eine irgendwie abschliessende Bedeutung beizulegen; dieselben sollen vielmehr nur Beiträge zu einer späteren Lösung eines der interessantesten und schwierigsten petrographischen Probleme darbieten.

Das Massiv des Monzoni besteht aus mehreren durch allmälige Uebergänge innig verbundenen Gesteinen, deren beide Typen oder Grenzglieder als Augit-Syenit und Diabas zu

bezeichnen sind. Das Studium des Monzoni lehrt uns eine neue Varietät des Syenits kennen, in welcher zum Orthoklas als wesentlicher Gemengtheil Augit hinzutritt; auch das Labrador-Augit-Gestein, der Diabas des Monzoni, ist ein eigenthümliches Gestein, welches durch mehrere Merkmale sich sehr unterscheidet von den typischen Diabasen, wie sie im Harze und in Nassau als Lagergänge in den devonischen Schiefern auftreten. Die Eigenthümlichkeiten beider genannten Gesteine, sowie ihre durch zahlreiche Zwischenglieder bedingten Uebergänge würden es vielleicht rechtfertigen, dieselben nicht zu jenen altbewährten Felsarten zu stellen, sondern etwa den Namen Monzonit für die in Rede stehenden Gesteine zu gebrauchen. Indess widerspricht es allzusehr den bisher geltenden Principien der Petrographie, unter einen Begriff Gesteine zu vereinigen, von denen das eine wesentlich aus Orthoklas, das andere wesentlich aus Labrador besteht. So erscheint es wohl für jetzt das Beste, die Monzoni-Gesteine als Syenit und Diabas aufzuführen, bis spätere Untersuchungen dieselben Felsarten auch an anderen Orten als am Monzoni und um Predazzo nachweisen, und ein grösseres Einverständniss in Hinsicht der petrographischen Nomenklatur erzielt ist als bisher.

Der grösste Theil des Monzoni, und zwar vorzugsweise das südliche Gehänge, doch auch die westlichen und östlichen Partieen des Nordabhanges der Gebirgsmasse bestehen aus

Augit-Syenit, einem krystallinischkörnigen Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Augit; mehr accessorische Gemengtheile sind: Titanit, Hornblende, Eisenkies, Magneteisen, Apatit. Der Orthoklas ist von graulichweisser oder lichtröthlichweisser Farbe und bildet mehrere Decim. grosse Krystallkörner; er besitzt eine eigenthümliche, dem Feldspath aus dem Syenit von Laurvig in Norwegen ähnliche Zusammensetzung; im Gemenge meist vorherrschend. Der Plagioklas ist zuweilen mit der Lupe nicht zu entdecken, wohl aber mittelst des polarisirenden Mikroskops als feinste Einmischung des Feldspaths. Durch solche innige Verwachsungen und Einschlüsse ist auch der ansehnliche Natron-, sowie der Kalkgehalt zu erklären, welchen die Analysen des Feldspaths aus dem Augit-Syenit ergeben. Augit von schwarzer oder schwärzlichgrüner Farbe, bald reichlich, bald mehr untergeordnet. Titanit von brauner oder

bräunlichgelber Farbe, oft sehr reichlich, vielleicht nie ganz fehlend. Die Hornblende erscheint, wo sie auftritt, meist mit dem Ansehen des Uralits, d. h. aus feinsten parallelen Fasern zusammengesetzt, seidenglänzend. Den Apatit lässt das Mikroskop wohl stets in sehr kleinen Prismen erkennen.

Die schönste Varietät dieses Gesteins traf ich im oberen Theil des Toal dei Rizzoni: ein grobkörniges Gemenge von vorherrschendem lichtgrauem Feldspath in $\frac{1}{2}$ bis 2 Cm. grossen Körnern, wenig schwarzem Augit, wenig Titanit. Auch Plagioklas ist vorhanden, wenngleich in geringer Menge; unter dem polarisirenden Mikroskop deutlich durch seine Streifung erkennbar. Nicht selten ist der Plagioklas in kleinen Körnern dem Feldspath parallel eingewachsen. Sorgsamst mit der Lupe ausgesuchte Orthoklaskörner, an denen keine gestreiften Partien oder Einmengungen von Plagioklas mit der Lupe zu erkennen waren, ergaben folgende Zusammensetzung:

Feldspath aus dem Augit-Syenit des Toal dei Rizzoni. *)

Spec. Gew. 2,565. Glühverlust 0,89.

Kieselsäure .	63,36	Ox. =	33,74
Thonerde . .	21,18		9,89
Kalk	1,66		0,47
Kali	8,89		1,51
Natron	4,91		1,27
	<u>100,00</u>		

Sauerstoffproportion 0,986 : 3 : 10,251.

Wir können die gefundene Zusammensetzung darstellen durch eine Verbindung von 5 Mol. Orthoklas, 4 Mol. Albit, 2 Mol. Anorthit, deren procentische Zusammensetzung die folgende sein würde:

Kieselsäure 63,96. Thonerde 20,78. Kalk 2,06.

Kali 8,65. Natron 4,55.

Dieser Feldspath stellt sich demnach dar als eine Mischung von nahe gleichen Theilen Orthoklas und Oligoklas; von denen der letztere aus 2 Mol. Albit und 1 Mol. Anorthit bestehen würde. Durch mineralogische Wahrnehmung ohne Zuhülfenahme der chemischen Analyse würde sich uns eine

*) Diese Analyse wurde bereits in Pogg. Ann. Bd. 144 pag. 363 veröffentlicht.

so hohe Beimischung von Plagioklas nicht verrathen haben. Der Syenit aus dem Rizzoni-Thal ist kaum zu unterscheiden von einem Syenit, welchen ich auf Arröen unfern Langesund im südlichen Norwegen schlug. Ein diesem ganz ähnliches Gestein von Laurvig (s. Pogg. Ann. Bd. 144 pag. 379) enthält neben vorherrschendem perlgrauem Feldspath (zuweilen mit einem lichtbläulichen Farbenschein) und Biotit auch — zufolge der Untersuchungen des Prof. ROSENBUSCH (briefliche Mittheilung) — ein augitisches Mineral und zwar „ganz typischen Diallag, wie die Gabbro's von Volpersdorf, absolut nicht von diesem zu unterscheiden, optisch ausserordentlich gut charakterisirt.“ Schon früher wies ich darauf hin, dass der Feldspath des Gesteins von Laurvig demjenigen des Monzon-Syenits sehr ähnlich zusammengesetzt ist. Gewisse Varietäten des berühmten Gesteins der norwegischen Südküste und namentlich das Vorkommen von Laurvig dürften demnach viel dem Augit-Syenit zuzuzählen sein.

Noch einen zweiten Orthoklas aus Augit-Syenit des Monzoni unterwarf ich der chemischen Analyse. Das Gestein, von einem grossen Blocke im Piano dei Monzoni geschlagen, wahrscheinlich vom hohen westlichen Gipfel herabgestürzt, besteht vorherrschend aus graulichweissem Orthoklas, grünlich-schwarzem Augit in 1 bis 2 Mm. grossen, deutlich in ihrer Form erkennbaren Krystallen, aus sehr viel braunem Titanit, 1 bis 2 Mm. gross, Eisenkies, Magneteisen, Apatit. Letzteres Mineral in haarfeinen kleinen Prismen vorzugsweise den Feldspath durchsetzend. Dies Gestein gewinnt dadurch ein ganz eigenthümliches Ansehen, dass der Feldspath zuweilen in sehr grossen Krystallen, 4 bis 5 Cm., ganz erfüllt mit Augit und Titanit in dem scheinbar feinkörnigen Gestein weit fortsetzende Spaltungsflächen bildet. Dieser seltsame Gegensatz des feinkörnigen Gemenges und der zwischen diesem Aggregat aufleuchtenden Spaltungsflächen verleihen dem Gestein eine besondere Schönheit. Plagioklas ist in diesem Syenite mittelst der Lupe gar nicht, durch das Mikroskop nur in äusserst geringer Menge zu erkennen. Unter dem Mikroskop erscheint der im Gemenge vorherrschende Orthoklas durch Mikrolithen verunreinigt. Die langen schmalen Apatitprismen treten nun auf das Deutlichste hervor. Sie scheinen zuweilen in ihrer Axe eine feine hohle Röhre zu bergen.

Feldspath aus dem Augit-Syenit des Piano dei Monzoni.

Spec. Gew. 2,536. Glühverlust 0,57.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	63,45	—	63,45	Ox. = 33,84
Thonerde . . .	19,65	19,97	19,81	9,25
Kalk	1,62	1,41	1,51	0,43
Kali	—	12,34	12,34	2,09
Natron	—	5,47	2,47	0,64
			<u>99,58</u>	

Sauerstoffproportion 1,025 : 3 : 10,975.

Eine diesem Feldspathe vergleichbare Mischung erhalten wir durch eine Verbindung von 4 Mol. Orthoklas, 1 Mol. Albit, 1 Mol. Anorthit:

Kieselsäure 63,33 Thonerde 20,34. Kalk 1,85.

Kali 12,43. Natron 2,05.

Diese Verbindung enthält 73,5 pCt. Orthoklas neben 26,5 pCt eines Andesin-ähnlichen Plagioklas.

Während die beiden Syenit-Varietäten, deren Orthoklase oben Gegenstand der Analysen waren, der mineralogischen Beobachtung nur wenig Plagioklas darbieten, sind andere Abänderungen viel reicher an Plagioklas — in dem Maasse, dass der Feldspath fast zurückzutreten scheint. Von dieser Art ist der graue Syenit, welchen man im S. Pellegrino-Thal nahe der Einmündung der Val Pesmeda antrifft. Es überwiegt im Gemenge der Plagioklas, dessen wunderschöne Streifung das polarisirende Mikroskop offenbart. Orthoklas ist nur in geringer Menge vorhanden, durch die fehlende Streifung, sowie eine eigenthümlich rissige Beschaffenheit unter dem Mikroskop leicht vom Plagioklas zu unterscheiden. Der Orthoklas erscheint weniger deutlich umgrenzt, zuweilen eine Art von Grundmasse bildend, in welcher die Plagioklase sich scharf abheben. Beide sind meist trübe, mit Flecken und Wolken von feinsten Mikrolithen erfüllt. Das Vorhandensein des Augits im Gestein von S. Pellegrino wurde sowohl makroskopisch durch die äussere Form, als auch unter dem Mikroskop durch sehr deutliche achtseitige Umrisse, wie sie für den

Augit so charakteristisch sind, erkannt. Die 1 bis 2 Mm. grossen grünlichschwarzen Augitkörner haben vier Spaltungsrichtungen, von denen zwei den Prismenflächen parallel stehen, die beiden anderen den Abstumpfungsflächen der stumpfen und der scharfen Kante des Augitprismas entsprechen. Neben dem grünlichschwarzen Augit ist auch, in geringerer Menge, dunkelgrüne Hornblende von Uralit-ähnlichem Ansehen vorhanden; Magneteisen fehlt nicht. Prof. ROSENBUSCH, welcher die Güte hatte, gleichfalls dies Gestein aus Val S. Pellegrino unter dem Mikroskop zu untersuchen, bestätigte die reichliche Menge von Plagioklas und das Vorhandensein von Augit neben Hornblende.

Aehnliche Abänderungen wie die eben geschilderte bilden den westlichen Theil des Monzonikammes, namentlich die Palla verde, eine schwache Einsenkung zur Rechten (W) des westlichen Gipfels und setzen die grossen Geröllmassen zusammen, welche vom Piano gegen Westen emporziehen. Die Gesteine, welche man in diesem westlichen Theile des Monzoni erblickt, lassen den Orthoklas neben dem Plagioklas meist deutlich durch seine schwach röthliche Farbe erkennen, während die gestreiften Körner graulichweiss sind. Denselben Gesteinen begegnet man im oberen Pesmeda-Thal, sowie im oberen Damasson und Rizzoni. Plagioklas-reiche Augit-Syenite bilden die ganze östliche Gebirgshälfte, sie erscheinen im Hochthale von le Selle, sowie in der obersten Thalmulde von Allochet, an welchen beiden Orten die Grenze von Kalk und Eruptivgestein durch merkwürdige, später zu schildernde Contactgebilde bezeichnet ist. An manchen Orten, z. B. auf dem Joche der Palla verde (nach einem schwachen Rasenbande in der Felsumgebung so genannt) ist der Syenit in verticale Tafeln zerklüftet. An letztgenanntem Orte laufen die Tafeln parallel dem von Ost nach West streichenden Gebirgskamme. Ueber die ganz scharfe Passsenkung streicht ein etwa 0,3 M. breiter Gang von serpentinähnlichem Gestein.

Der Augit - Syenit des Monzoni ist wesentlich dasselbe Gestein, wie dasjenige, welches in verschiedenen Varietäten die Berge von Predazzo zusammensetzt und zwar einen Theil der Sforcella mit der berühmten Oertlichkeit Canzacoli, sowie Theile des Mulatto und die Hauptmasse der Margola (oder

Malgola). Eine Analyse des Augit-Syenits der Margola verdanken wir Herrn Prof. KJERULF (s. TSCHERMAK, Porphyr-gesteine Oesterreichs pag. 112):

Kieselsäure 58,05. Thonerde 17,71. Eisenoxydul 8,29.
Kalk 5,81. Magnesia 2,07. Kali 3,24. Natron 2,98.
Wasser 1,34.

Ueber die Varietäten von Predazzo und namentlich ihre Contactbildungen besitzen wir eine vortreffliche Arbeit von J. LEMBERG in Dorpat (Contactbildungen bei Predazzo, Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872 pag. 187 — 264). Obgleich eine systematische Classification des „Monzonit's“ (Augit - Syenits) nicht im Plane seiner Arbeit lag, so theilt LEMBERG doch wichtige Thatsachen in Betreff dieses Gesteins mit, namentlich in Bezug auf die chemische Zusammensetzung desselben sowie die Veränderung seiner Mischung in der Nähe der Kalkgrenze. LEMBERG erkannte schon den Augit neben der Hornblende und dem Glimmer. Ausser Orthoklas wies er in dem normal zusammengesetzten Gesteine vom Südabhange des Monte Mulatto (Kieselsäure 57,66 pCt.) Oligoklas nach; während statt desselben nahe der Kalkgrenze Labrador vorhanden ist und dem entsprechend der Kieselsäuregehalt des Gesteins fast um 10 pCt. herabsinkt, bei steigender Menge des Kalks. Auch Anorthit wurde im Monzonit theils in grosskrystallinischen mattweissen Körnern am Fusse der Margola nachgewiesen, theils auf sein Vorhandensein im feinkörnigen Gestein vom Fusse der Canzacoli, nahe der Kalkgrenze, aus dem geringen Kieselsäure- (48,15 pCt.), dem hohen Kalkgehalte (11,44 pCt.) des Gesteins geschlossen. — Unter dem Mikroskop lässt der Augit - Syenit der Margola auf das Deutlichste vorwaltenden Plagioklas neben etwas zurücktretendem Orthoklas erkennen; ausserdem Augit und Magnesiaglimmer. Letzterer oft in Quadratcentimeter grossen, trotz vielfacher Unterbrechung stets wieder in einer Flucht einspiegelnden Blättern.

Das Studium des Monzoni lehrt uns demnach, dass — früheren Ansichten entgegen — mit Orthoklas sich Augit associiren könne. Diese Verbindung, welche in den trachytischen Gesteinen bereits längere Zeit bekannt ist (eine der ersten Wahrnehmungen dieser Art boten die Auswürflinge von Laach, welche meist ein körniges Gemenge von Sanidin und Augit sind), finden wir nun auch unter den plutonischen

Gesteinen wieder. Es ist bei der schwierigen Unterscheidung von Augit und Hornblende wohl kaum zu bezweifeln, dass dieselbe Mineralassociation auch bei anderen Syeniten vorliegt, in denen man bisher nur Hornblende sah. Eine ausgezeichnete Varietät des Augit-Syenits scheint an einem leider noch nicht näher bekannten Punkte der Pyrenäen vorzukommen. Dies Gestein, welches der verewigte Dr. KRANTZ vor mehreren Jahrzehnten unter der Bezeichnung Dolérite granitoide von Herrn BOUBÉE in Paris mit der Ortsangabe „Pyrenäen“ erhielt, ist ein Gemenge von vorherrschendem weissem Feldspath in 5 bis 10 Mm. grossen Körnern und grünem Augit in bis 10 Mm. grossen prismatischen Krystallen, dazu spärliche kleine Titanite (s. POGG. Ann. Bd. 144 pag. 378). Die ungewöhnliche Association liess die chemische Analyse dieses Feldspaths wünschenswerth erscheinen:

Feldspath aus dem Augit-Syenit der Pyrenäen:

Spec. Gew. 2,549, Glühverlust 0,04.

Kieselsäure	64,86	Ox. = 34,59
Thonerde	18,78	8,77
Kali	9,23	1,57
Natron	5,37	1,38
	98,34	

Sauerstoffproportion 1,009 : 3 : 11,832.

Dieser Orthoklas zeichnet sich demnach durch seinen hohen Natrongehalt aus. Von Kalk liess sich keine Spur nachweisen.

Wenden wir uns nun zu denjenigen Gesteinen des Monzoni-Massiv's, welche G. ROSE und, ihm folgend, v. RICHTHOFEN als Hypersthenit bezeichneten, und für welche wir den von TSCHERMAK (Porphyrgesteine Oesterreichs pag. 113) gewählten Namen

Diabas beibehalten. Die Diabase des Monzoni bestehen aus Labrador, Orthoklas, Augit, Magnesiaglimmer, Hornblende, Titanit, Magneteisen, Eisenkies (nach TSCHERMAK und LEMBERG tritt auch Spinell hinzu. *) Nicht nur durch seine mine-

*) Der Spinell bezeichnet wohl immer ein durch den Contact des

ralogische Constitution, sondern in gleicher Weise durch seine Lagerungsform und den Uebergang in ein Orthoklasgestein unterscheidet sich der Diabas des Monzoni von den typischen Gesteinen dieses Namens, welche, niemals ein so gross- und deutlich körniges Gemenge darstellend, Lagergänge im Devon des rheinischen Gebirges und des Harzes bilden.

Aus Monzoni-Diabas besteht namentlich der mittlere Theil des nördlichen Berggehanges, der Riccobetta-Gipfel, sowie die ungeheuren Trümmerzüge, welche von dieser ragenden Höhe und von der Monzonscharte (Buco) in den Piano hinabgeführt werden und bis hinab nach Pera in Fassa in Bezug auf Zahl der Blöcke vor denen des Augit-Syenits sehr überwiegen. Durch dies Vorherrschen der Diabasblöcke in der Val Monzoni erklärt es sich, dass manche Besucher, welche, durch dies Thal wandernd, nur bis zum Piano oder an den Fuss des Riccobetta gelangten, die Ansicht gewannen, dass das ganze Monzongebirge aus augitischen Grünsteinen bestehe. — Das in dem angedeuteten Gebiete unter den losen Blöcken herrschende, bald porphyrartige, bald körnige Gestein lässt auf den ersten Blick zwei Bestandtheile erkennen: weissen Plagioklas und ein dunkelgrünes bis schwärzliches Mineral, dessen Bestimmung, ob Augit, ob Hornblende? in der That nicht ganz leicht ist. Man erblickt vielfach die Hornblende-Spaltbarkeit, aber dieselbe ist faserig, unterbrochen, seidenglänzend, von Uralit-ähnlichem Ansehen. Längere Zeit glaubte ich Hrn. DE LAPPARENT beipflichten zu sollen, welcher im herrschenden Gestein wesentlich oder ausschliesslich Hornblende sah; es schien mir, dass das in Rede stehende Gestein am Zutreffendsten als ein Diorit (Labrador-D.) zu bezeichnen sei. Auch TSCHERMAK (a. a. O. pag. 112) betont, dass das Monzongestein in Diorit übergehe, und hat dabei ohne Zweifel dieselbe Gesteinsvarietät vor Augen, von welcher v. BUCH sagt: „Die Hornblendekrystalle erscheinen darin deutlich und schön.“

Da war es ein glücklicher Fund des Mineraliensammlers G. BATT. BERNARD zu Campitello: wohl ausgebildete Augitkrystalle auf einer drusenähnlichen Fläche des von mir an-

Kalks, sei es an der Grenze, sei es in umschlossenen Massen, modificirtes Mineralgemenge.

fänglich für Diorit gehaltenen Gesteins, wodurch ich zu einer erneuten Prüfung veranlasst wurde und erkannte, dass die meiste Hornblende der Monzonigesteine den Charakter des Uralits besitzen, wenngleich neben diesem räthselhaften Körper auch echte Hornblende vorkommt.

Bevor wir indess die herrschenden Diabasvarietäten genauer betrachten, wollen wir gleichsam als Schlüssel zu denselben zwei Gesteine kennen lernen, von denen das eine ein typisches Augit-Labradorgestein, gleichsam ein Dolerit der mittleren geologischen Epoche, ist, während das andere, ein prachtvoll grosskörniges Gemenge aus Labrador, Augit, Hornblende, Magnesiaglimmer und Magneteisen, uns die überaus innige Verbindung von Augit und Hornblende kennen lehrt, welche in den Diabasen des Monzoni stattfindet.

Das Augit-Labradorgestein (Diabas), geschlagen von mächtigen Blöcken im Piano, wahrscheinlich gangförmige Massen im Monzoni-Massiv bildend, besteht aus vorherrschendem schwarzem Augit in $\frac{1}{2}$ bis 1 Mm. grossen, deutlich ausgebildeten Krystallen der gewöhnlichen Form (verticales Prisma ∞P nebst Ortho- und Klinopinakoid $\infty P \infty$ und $(\infty P \infty)$ und der Hemipyramide s, P), — und weissem Plagioklas. In einzelnen Partien des Gesteins tritt dieser Plagioklas in grösseren, doch nicht regelmässig begrenzten Körnern und in flachen linsenförmigen Ausscheidungen auf, während in anderen Partien Augit und Plagioklas ein feinkörniges Gemenge bilden. Als accessorische Gemengtheile erscheinen: gelber Titanit und Apatit. Letzterer, in dünnen fettglänzenden Prismen, findet sich besonders dort, wo der Plagioklas etwas grössere Ausscheidungen bildet. Hornblende fehlt nicht ganz; sie erscheint theils in schwarzen Prismen von etwas bedeutenderer Grösse als der Augit, theils mit dem Ansehen von grünem, auf den Spaltungsflächen seidenglänzendem Uralit. Das polarisirende Mikroskop lehrt, dass neben sehr vorherrschendem Plagioklas eine sehr kleine Menge von Orthoklas vorhanden ist.

Plagioklas des Augit-Labradorgesteins:

Spec. Gew. 2,707 Glühverlust 0,56.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	51,81	—	51,81	Ox. = 27,63
Thonerde . . .	30,46	30,25	30,35	14,17
Kalk	12,33	11,84	12,08	3,45
Magnesia . . .	0,05	0,15	0,10	0,04
Kali	—	2,63	2,63	0,45
Natron	—	2,85	2,85	0,735
			<u>99,82</u>	

Sauerstoffproportion 0,989 : 3 : 5,849.

Dieser Plagioklas ist demnach als ein Labrador mit hohem Kaligehalt zu bezeichnen. Mit Rücksicht auf die mikroskopische Analyse ist es nicht unwahrscheinlich, dass selbst das sehr sorgsam ausgesuchte Material eine kleine Menge von Orthoklas beigemennt enthielt, und dass sich hierdurch wenigstens ein Theil des Kaligehalts erklärt. Eine mit dem Ergebnisse der Analyse vergleichbare Mischung erhalten wir, wenn wir eine Verbindung von 1 Mol. Orthoklas, 3 Mol. Albit und 12 Mol. Anorthit berechnen:

Kieselsäure 52,59. Thonerde 30,03. Kalk 12,27.

Kali 1,72. Natron 3,39.

Auf Gewichtstheile berechnet, würde jenem Molecular-Verhältniss entsprechen: 10,2 pCt. Orthoklas, 28,7 pCt. Albit, 61,1 pCt. Anorthit. Nach Abzug des als mechanisch beigemennt zu betrachtenden Orthoklases, bleiben demnach fast genau 90 pCt. eines Labradors übrig, welcher (im Sinne der TSCHERMAK'schen Theorie) als eine isomorphe Mischung von 1 Mol. Albit + 4 Mol. Anorthit zu betrachten ist, für welche sich folgende procentische Zusammensetzung berechnet:

Kieselsäure 51,22. Thonerde 31,34. Kalk 13,66.

Natron 3,78.

Dieselbe entspricht einem Plagioklas, welcher eine Zwischenstellung zwischen dem typischen Labrador und dem Anorthit einnimmt. Von ähnlicher Zusammensetzung ist der „etwas verwitterte weisse Labrador aus dem Monzonit in der Nähe des Kalks von Canzacoli“, welchen LEMBERG analysirte

(Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1872 pag. 189), sowie der von DAMOUR untersuchte Labrador aus einer Lava vom Berufjord in Island, und der von LUDWIG, RAMMELSBERG und mir analysirte Labrador aus dem Norit des Närödal's.

Jenes oben erwähnte grosskörnige Gestein, in den Blockmeeren des Piano sich findend, welches eine so merkwürdige Verwachsung von Hornblende mit Augit darbietet, besteht aus weissem Labrador, Augit, Hornblende, Biotit und Magneteisen, sowie etwas blättrigem Kalkspath. Der Augit, von dunkelgrüner Farbe, bildet bis 4 Cm. grosse Krystallkörner; die Hornblende ist gleichfalls grün, doch mit einem Stich in's Braune, durch den stumpfen Winkel und die Vollkommenheit der Spaltungsrichtungen leicht vom Augit zu unterscheiden. Die in geringerer Menge vorhandene Hornblende ist nun auf das Innigste mit dem Augit verwachsen. Krystallkörner des letzteren Minerals (2 bis 3 Cm. gross) bestehen theilweise aus Hornblende in paralleler Verwachsung. An einem 1 Cm. grossen Krystallkorn war auf der einen Seite die Hornblendespaltung auf das Deutlichste ausgesprochen; als ich nun das Korn um die verticale Axe drehte, fand ich auf der Hinterseite den Hornblendebruch nicht mehr, sondern statt desselben die unvollkommenere unterbrochene Spaltbarkeit des Augits. Bei der nur geringen Farbenverschiedenheit beider Substanzen trat die Grenze wenig auffallend vor. Im Querbruche verlief sie unregelmässig, das Korn in zwei Hälften theilend. Augit und Hornblende sind beide gleich frisch und glänzend; nichts würde hier die Annahme einer secundären Bildung der einen aus der anderen Substanz rechtfertigen. Die innige Verbindung, in welcher hier die beiden so nahe verwandten und fast als heteromorph betrachteten Mineralien erscheinen, forderte dazu auf, auch ihre chemische Constitution wenigstens insoweit zu erforschen, um eine Vergleichung beider zu ermöglichen. Es war in diesem Falle von besonderem Interesse, die Frage zu beantworten, ob beide Mineralien eine wesentlich gleiche oder eine verschiedene Zusammensetzung besitzen.

Augit, Hornblende, mit einander verwachsen.	
Spec. Gew. . .	3,317 3,112
Kieselsäure . .	49,60 49,25
Thonerde . . .	4,16 5,83
Eisenoxydul. .	9,82 16,97
Kalk	21,86 13,03
Magnesia . . .	14,42 13,13
	99,86 98,21

Augit und Hornblende besitzen also hier trotz ihrer innigen Verbindung und bei gleichem Kieselsäuregehalt dennoch eine verschiedene relative Menge der Basen. Recht bemerkenswerth ist auch, dass der Augit trotz seines viel geringeren Eisengehalts ein wesentlich höheres spec. Gewicht besitzt. Es deutet diese Thatsache auf eine verschiedene molekulare Constitution und widerlegt die mehrfach ausgesprochene Ansicht, dass Augit und Hornblende lediglich als dimorph verschiedene Mineralien zu betrachten seien. Der Augit gehört der Varietät des Fassaits, dem thonerdehaltigen Kalk-Magnesia-Eisen-Augit an; während die Hornblende dem Pargasit (DANA), der thonerdehaltigen Kalk-Magnesia-Eisen-Hornblende zuzuzählen ist. — Aehnliche innige Verbindungen von Augit und Hornblende, wie wir sie bei jenem grosskörnigen Augit-Labrador-Gestein erkannt haben, walten nun auch bei den herrschenden Diabas-varietäten.

Der Diabas des Monzoni (Monte Riccobetta etc.) besteht wesentlich aus Labrador (neben welchem, wie schon eine recht sorgsame Betrachtung mittelst der Lupe und noch deutlicher die Untersuchung durch das polarisirende Mikroskop erweist, gewöhnlich etwas Orthoklas vorhanden ist), Augit, Hornblende, Magnesiaglimmer, Magneteisen, Titanit, Apatit. Als accessorische Gemengtheile, theils in der Grundmasse, theils in Drusen, sind zu nennen: Turmalin, Granat, Zirkon, Epidot, Axinit; Chabasit, Prehnit, Kalkspath. — Das Gestein besitzt ein sehr verschiedenes Korn; bald grobkörnig, bald feinkörnig, auch porphyrartige Varietäten sind häufig; in ihnen bildet entweder der Plagioklas in körnigem Gemenge eine Art Grundmasse, in welcher die Augitkörner inneliegen, oder es besteht die Grundmasse aus körnigem Augit resp.

Hornblende, in welcher isolirte Plagioklase ausgeschieden sind. Auch schiefrige Abänderungen kommen vor, in denen die Plagioklas-Tafeln eine angenähert parallele Lage haben. Ueber das mikroskopische Verhalten der Diabase des Monzoni verdanke ich Hrn. Prof. ROSENBUSCH folgende wichtige Mittheilung:

„Sämmtliche Proben sind vorwiegend Gemenge aus einem triklinen Feldspathe, neben welchem aber zweifelsohne auch ein monokliner Feldspath vorhanden ist in einfachen Krystallen und Carlsbader Zwillingen, welchen bisweilen die triklinen polysynthetischen Individuen eingelagert sind. Doch überwiegt entschieden der Plagioklas. — Neben dem oft recht frischen Augit, der ganz demjenigen der Diabase des rheinischen Devons oder der Harzer Diabase ähnelt und sich nur in manchen Durchschnitten (zumal normal zur Hauptaxe mit deutlich erkennbarem Spaltwinkel von 87°) stärker dichroitisch zeigt, als dies gewöhnlich der Fall ist — etwa mit Ausnahme des Augits in den Nephelin- und Leucitgesteinen, bei denen sich gleichfalls recht oft ein deutlicher Pleochroismus einstellt — findet sich ein brauner, rhombischer Glimmer, der wohl zum Phlogopit gehört und ferner als ursprüngliches Mineral auch Hornblende, sehr deutlich erkennbar durch ihre Blätterdurchgänge und durch die Lage der optischen Constanten. Weit interessanter aber als dieses Vorkommniss ist das Auftreten der Hornblende in der Form des Uralits. Zuweilen fasert sich ein grösseres Augit-Individuum an einem Ende in Uralitprismen aus. Dies ist eine in älteren Augitgesteinen so überaus häufige Erscheinung, dass ich es nicht für der Mühe werth gehalten haben würde, sie zu erwähnen, wenn ich nicht in dem Monzonigestein zum ersten Male damit verknüpft ein Phänomen wahrgenommen hätte, welches ich früher nie beobachtete. In allen bisher zu meiner Beobachtung gelangten Fällen waren nämlich die parallel liegenden Uralitsäulchen auch optisch genau parallel orientirt. Hier ist das an einigen Stellen anders, und es liegen die Auslöschungsrichtungen oder Elasticitätsaxen in benachbarten Uralitfasern, die durchaus parallel erscheinen, wie sie in den Hälften eines normalen Amphibol-Zwillings liegen müssen. Die Erscheinung ist durchaus nicht zu verwechseln mit der in meiner Physiographie pag. 316 angedeuteten, wo ursprüngliche Augit-

zwillinge in zwei Complexen zu unter sich parallelen Uralitkryställchen verwandelt sind. Bei den in Frage stehenden Uraliten aus dem Monzoni-Gestein ist ein einheitliches Augit-Individuum in parallele Uralit-Aggregate verwandelt, deren einzelne Säulchen zu einander in der Amphibol-Zwillingsstellung sich befinden. Freilich findet sich die Erscheinung nur in einem der Präparate, und ich bin in Bezug auf die ehemalige Augitnatur insofern nicht absolut sicher, da die in Rede stehenden Uralit-Aggregate keinen Augitkern mehr enthalten, und die äussere Umgrenzung nicht als Beweis dienen kann. Indessen liegen so mannigfache Uebergänge aus diesem Falle durch ganz normale und unzweifelhaft als solche nachweisbare Uralite in die frischen Augite vor, dass mir kaum ein Zweifel bleibt.“

Eine besonders schöne Varietät des Diabas wurde gewählt, um den Plagioklas auszusuchen und zu analysiren. Das Gestein besitzt ein porphyrtartiges Gefüge; weisse, tafelförmige Plagioklase liegen in einer wesentlich aus innig verwachsener, Uralit-ähnlicher Hornblende bestehenden Grundmasse. Die Plagioklase, bis 2 Cm. gross, 5 Mm. dick, sind sämtlich Doppelzwillinge, indem zunächst zwei oder mehrere Individuen nach dem Carlsbader Gesetze des Orthoklas d. i. „Drehungsaxe die Verticale“ verbunden sind; jedes dieser Individuen dann wieder aus zahllosen feinsten Lamellen besteht, welche nach dem Albitgesetze „Drehungsaxe normal zum Brachypinakoid M“ verbunden sind.

Plagioklas aus dem Diabas des Monzoni.

Spec. Gewicht 2,690. Glühverlust 1,36 pCt.

Kieselsäure . .	55,83	Ox. =	29,78
Thonerde . . .	27,57		12,87
Eisenoxydul . .	1,29		0,29
Kalk	7,03		2,29
Kali	3,56		0,605
Natron	4,09		1,055
	<u>99,37</u>		

Sauerstoffproportion 0,988 : 3 : 6,942.

Suchen wir, wie es auch oben geschehen, eine Verbindung von Orthoklas, Albit und Anorthit zu berechnen, in wel-

chem der erstere mechanisch beigemischt, die beiden triklinen Feldspathe als in isomorpher Mischung zu betrachten sein würden, so gelangen wir zu weniger übereinstimmenden Resultaten als oben (die Ursache werden wir alsbald durch die mikroskopische Betrachtung erkennen). Eine Verbindung von 1 Mol. Orthoklas, 2 Mol. Albit, 4 Mol. Anorthit ergiebt nämlich:

Kieselsäure 57,32. Thonerde 26,44. Kalk 8,23.

Kali 3,46. Natron 4,55.

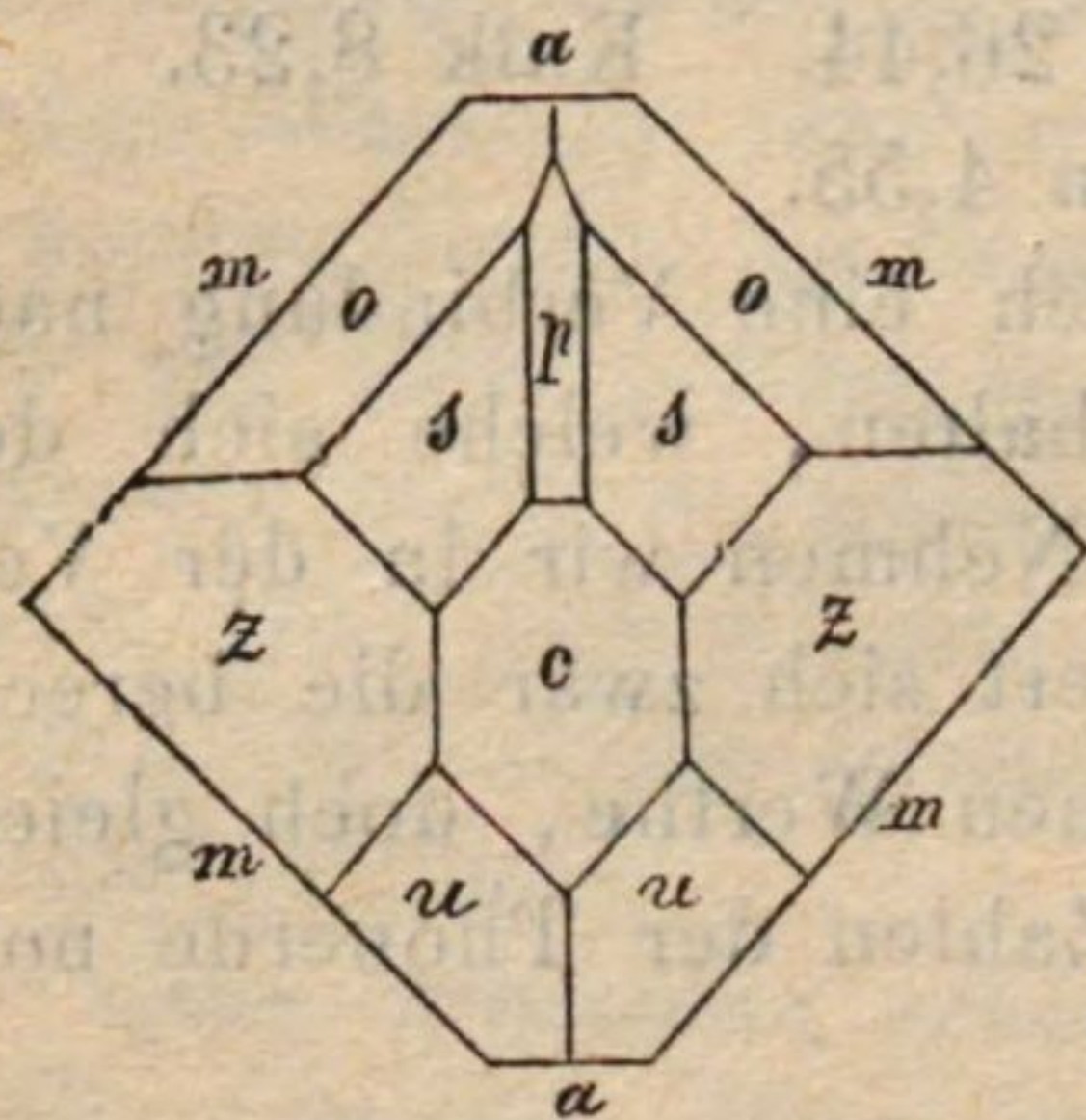
Es gelingt offenbar nicht, durch eine Verbindung nach anderem Verhältniss Werthe zu erhalten, welche sich den Zahlen der Analyse mehr nähern. Nehmen wir in der Verbindung mehr Anorthit an, so nähert sich zwar die berechnete Kieselsäure mehr dem gefundenen Werthe, doch gleichzeitig wird die Abweichung in den Zahlen der Thonerde noch grösser.

Im mikroskopischen Schliffe zeigen die Labradorkörner (als deren ideale Mischung wir 1 Mol. Albit + 2 Mol. Anorthit annehmen dürfen) eine meist unreine Beschaffenheit. Es gewinnt den Anschein, als ob dieselben sich aus der Grundmasse nicht völlig abzusondern vermocht hätten. Die Plagioklaskörner sind gleichsam verschleiert, sodass partienweise der krystallinische Charakter zurücktritt und die Substanz aus einem unreinen Gemenge von Grundmasse und Mikrolithen besteht. Interessant ist es, zu beobachten, wie die Plagioklasstreifung sogleich deutlich dort wieder einsetzt, wo die Verunreinigungen und Wolken etwas zurücktreten. Man gewinnt die Ueberzeugung, dass hier eine unvollkommene Ausscheidung krystallinischer Körner aus einer widerstrebenden Grundmasse vorliegt, in welcher die Elemente von Plagioklas und Orthoklas zum Theil noch nicht getrennt sind. Diese Ansicht stützt sich auf die oben angegebene Thatsache, dass viele Diabasvarietäten, welche unter dem Mikroskop als ein reineres krystallinisches Gemenge erscheinen, neben sehr vorherrschendem Plagioklas auch etwas Orthoklas erkennen lassen. — Die Hornblende des in Rede stehenden porphyrtigen Diabas zeigt unter dem Mikroskop ein verworren fasriges Gefüge; sie ist zu strahlig-büschligen Partien gruppirt. Augit fehlt nicht. Stets sind Glimmer und Magneteisen vorhanden.

Nachdem dieser porphyrtige Diabas, indem er eine mechanische Aussonderung gestattete, uns die chemische Mi-

schung des constituirenden Plagioklas kennen gelehrt, wenden wir uns zu dem zweiten wesentlichen Gemengtheil der Monzoni-Diabase, dem Augit.

Im Diabas des Monzoni tritt zuweilen der Plagioklas fast ganz zurück, und das Gestein verwandelt sich so in einen fast reinen Augitfels. Solcher Art ist die Varietät, welche zuweilen in



Drusen deutlich ausgebildete Augite führt. Diese von BERNARD aufgefundenen Krystalle sind von dunkel-lauchgrüner Farbe bis 1 Cm. gross. Ihre Form (s. nebenstehende Figur, eine grade Projection auf die Horizontalebene), ähnlich derjenigen mancher Augite von Traversella, ist eine Combination folgender Flächen:

$$s = (a' : b : c), P$$

$$u = (a : b : c), -P$$

$$o = (\frac{1}{2}a' : \frac{1}{2}b : c), 2P$$

$$z = (\infty a : \frac{1}{2}b : c), (2P \infty)$$

$$p = (a' : \infty b : c), +P \infty$$

$$m = (a : b : \infty c), \infty P$$

$$a = (a : \infty b : \infty c), \infty P \infty$$

$$c = (\infty a : \infty b : c), oP$$

Einer dieser Krystalle war glattflächig genug, um die Messung mehrerer Winkel mit dem grossen Goniometer zu gestatten:

$$\begin{array}{lll} m : m' = & 87^\circ 16' & 87^\circ 10' \text{ (Winkel des gelben} \\ m : z = & 131 \quad 51 & 131 \quad 54 \text{ Augits vom Vesuv)} \end{array}$$

Das Gestein, welches diese Augite führt, hat eine etwas drusige Structur; in den kleinen Hohlräumen finden sich Körner von Kalkspath. Auch jener porphyrartige Diabas, aus welchem die Plagioklaskörner zur Analyse ausgesucht wurden, enthält — wie das mikroskopische Studium lehrte — etwas Kalkspath, kleine drusenähnliche Räume erfüllend. Polarisirtes Licht lässt eine grosse Zahl von Zwillingslamellen, parallel — $\frac{1}{2}R$, erkennen. — Nachdem man einmal von dem Vorhandensein des Augits in diesen Monzoni-Diabasen sich überzeugt, erkennt man ihn überall wieder. Seine Farbe ist

gewöhnlich schwärzlichgrün, doch auch zuweilen fast schwarz. Bisweilen wird man durch glänzende schwarze Flächen auf dem Gesteinsbruch überrascht; sie entsprechen dem Orthopinakoid (Querfläche). Neben dem Augit tritt in den Monzon-Diabasen meistens Hornblende deutlich hervor; viele Varietäten lassen keinen Augit erkennen, sondern nur Hornblende von dunkelgrüner Farbe, mit seidenglänzenden Spaltflächen. Diese Hornblende besitzt ganz den Charakter des Uralits. Kleinste Magneteisenpunkte, welche diese Uralit-ähnliche Hornblende erfüllen, erinnern daran, dass auch der Uralit von Arendal (Hornblende in Augitform) von Magneteisen gewöhnlich begleitet ist. Selten nur lässt der Uralit in unsern Diabasen deutlich die Augitform erkennen. Erst allmählig gelangt man demnach zu der Ueberzeugung, dass man es nicht mit echter Hornblende zu thun hat. So erklären sich die Worte v. BUCH's (1824): „Die Hornblendekrystalle des Monzon-Syenits sind deutlich und schön; ihr blättriger Bruch lässt sie fast an jedem Bruch gar deutlich erkennen; sie sind gewöhnlich nicht schwarz, sondern lauchgrün.“ Vierzig Jahre später glaubte auch DE LAPPARENT (a. a. O. pag. 258) dieser Wahrnehmung durchaus zustimmen zu müssen, indem er von dem Hypersthene Rose's und v. RICHTHOFEN's sagt: „je n'ai pu y voir autre chose que de l'amphibole avec mica, fer oxydulé et pyrite au milieu du labradorit. Partout où la matière fibreuse verte, sur laquelle il pourrait y avoir doute, se présente en cassures nettes, on y reconnaît le double clivage de l'amphibole.“ Die Frage, ob diese uralitische Hornblende wirklich aus Augit entstanden ist, wage ich nicht zu entscheiden.

Häufig erglänzen auf den vielfach unterbrochenen Spaltflächen der Hornblende kleine Glimmer-Täfelchen. Die grösseren Glimmer-Tafeln bilden häufig unterbrochene oder auch getrennte Parteen, welche trotz vielfacher Unterbrechungen durch Plagioklas und Hornblende stets wieder in denselben Ebenen einspiegeln. Noch ausgezeichneter wie am Monzoni zeigt sich diese Erscheinung an dem Gestein der Margola bei Predazzo.

Ein ungewöhnlicher Bestandtheil der Diabase ist der Turmalin von schwarzer Farbe, dessen schon v. BUCH Erwähnung thut: „Quarz sehe ich nie, wohl aber Turmalin in ansehnlichen, aus einem Mittelpunkt sich verbreitenden Krystallen.“

Die büschelförmig gruppirten Turmalin-Nester erinnern sehr an das gleiche Vorkommen im rothen Turmalingranit von Predazzo.

Der Diabas des Monzoni führt ausser den genannten noch folgende Mineralien, welche nicht sowohl im Gemenge, als in Drusen und auf Kluftflächen sich finden: Granat, Epidot, Axinit, Chabasit, Prehnit. Der Granat von brauner Farbe, in der Combination des Dodekaëders mit dem Ikositetraëder $2O2$, ist selten, die Krystalle nur klein, in Begleitung von Epidot Kluftfläche bedeckend. Der braune Granat bildet zuweilen zollmächtige unregelmässige Gangschnüre. Den Axinit vom Monzoni kannte bereits v. SENER in seiner „Oryktognosie Tyrols“, welche Angabe in viele Lehrbücher übergegangen ist. Doch wurde in dem verdienstvollen Werke „Die Mineralien Tyrols“ von LIEBENER und VORHAUSER jenes Vorkommen nicht anerkannt, „weil in keiner Sammlung Tyrols ein Exemplar zu finden war und deshalb eine Täuschung vermuthet wurde.“ Ich fand dann den Axinit nahe dem höchsten Kamm, unmittelbar unter der Monzonischarte (Nordabhang) wieder auf (s. Pogg. Ann. Bd. 128 pag. 44). Er bildet in Begleitung von braunem Granat und Kalkspath zollmächtige Gangschnüre im Diabas. Bis jetzt ist er nur in krystallinisch blättrigen Massen, nicht in ausgebildeten Krystallen vorgekommen. Der Axinit ist ein in den Alpen immerhin seltenes Mineral, indem es wohl nur zu Saint-Christophe en Oisans, im Medelser Thal (Graubünden) am Monzoni, sowie (nach DES CLOIZEAUX) am Montanvert vorkommt.*) Den Zirkon beobachtete ich nur ein einziges Mal in Begleitung von Epidot und Albit in einer Druse des Diabas von Allochet, welcher daselbst untergeordnete Partien im Syenit zu bilden scheint. — Bereits v. BUCH kennt den Chabasit vom Monzoni: „Zu den Sonderbarkeiten dieses Gesteins, sagt er, gehört es, dass man nicht selten Klüfte des Gesteins auf beiden Seiten mit sehr schönen vollkommenen Rhomboëdern von Chabasie besetzt sieht.“

Das Vorkommen der genannten Mineralien beobachtet man am besten, wenn man vom Piano zur Monzoni-Scharte, ca. 800 M., emporsteigt, auf welchem Wege sich auch die

*) v. ZEPHAROVICH führt Axinit auch vom Villanderer Berg bei Klausen an (Min. Lexicon f. Oesterreich II. Bd. 1873).

verschiedenen Varietäten des Diabas vortrefflich darbieten. Von der Fassaitlagerstätte (deren Schilderung weiter unten) steigt man steil und steiler in einer schmalen, sich endlich zu einer Scharte verengenden Felsschlucht empor. Das Gestein ist im Ansehen sehr wechselnd, bald reich an Plagioklas und licht, bald reich an Augit oder Uralit-ähnlicher Hornblende, dann dunkel. Die Ablösungsflächen der Felsen sind vielfach mit Serpentin überzogen. Chabasit überkleidet streckenweise alle Gesteinsklüfte. Ich sah auf der Felsenwanderung zahlreiche unregelmässige Gänge verschiedener Gesteinsvarietäten: lichte Gänge auf dunklem Grunde, auch gangähnliche Serpentinmassen auf lichterem Grunde. Auch fand ich kubikfussgrosse Blöcke von braunem derbem Granat, mit Kalkspath gemengt; zuweilen beide Mineralien in Zonen geordnet. Prehnit sah ich in zerfressenen Quarzgängen, welche oben auf der Kammhöhe erscheinen. Auch im Toal dei Rizzoni soll das Mineral vorkommen. Zahlreiche Gänge einer serpentinreichen Gesteinsvarietät setzen auf der schneidigen First des Kammes auf, welcher in schnellerem Wechsel aus lichterem und dunkleren Massen besteht. Man glaubt zu bemerken, dass es diese serpentinisirten, leichter verwitterbaren Massen gewesen, welche zu den Brechen-ähnlichen Einbrüchen der First Veranlassung boten.

Vom Diabas, dem Augit-Labrador-Gestein, möchte ich trennen einen Gabbro, Diallag-Labrador-Gestein, welches, wenngleich nur untergeordnet, am Monzoni vorkommt. Diese Felsart, welche ich in losen Blöcken unmittelbar vor dem Anstieg vom Piano zu den Selle fand, zog durch seine Schönheit und Grobkörnigkeit (1 bis 2 Cm. Korngrösse) meine Aufmerksamkeit auf sich. Dieser Gabbro ist ein Gemenge von Labrador, Diallag-ähnlichem Augit, Olivin, wenig Magnesiaglimmer, Magneteisen. Der Labrador zeigt unter dem polarisirenden Mikroskop deutliche Zwillingsstreifung. Der Diallag, von schwarzer Farbe, bildet unregelmässig begrenzte Körner, an welchen drei deutliche Spaltungsrichtungen gemessen werden konnten. Von diesen sind zwei gleich deutlich und schneiden sich unter ca. $94\frac{1}{2}^{\circ}$; sie entsprechen dem verticalen Prisma des Augits. Die dritte Spaltbarkeit, vollkommener als die beiden erstgenannten, stumpft die scharfe Kante derselben ab, gehört also dem Orthopinakoid an. — Im Dün-

schliff ist der Diallag lichtgrün, mit schönen concentrischen Anwachsringen. Bemerkenswerth sind zahllose feinste Sprünge oder Spalten, welche, in zwei sich unter etwa 105° schneidenden Richtungen geordnet, die Diallagkörner durchsetzen. Diese schwarzen Spaltlinien erscheinen nicht gleichmässig im Diallagkorn, sondern gleichsam schwarmweise vertheilt, vergleichbar den schwarzen Liniengruppen, welche Prof. ROSENBUSCH in seinem vortrefflichen Werke (Mikrosk. Physiogr. s. Taf. VIII. Fig. 48 pag. 263) am Anthophyllit darstellt. Bei dem Diallag vom Monzoni ist zum Unterschied von jenem Anthophyllit die Streifung stets eine zweifache. Nicht unwahrscheinlich ist es, dass diese Spaltsysteme mit einer beginnenden Umänderung zusammenhängen. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen des Olivins, welcher bisher in den Monzonigesteinen noch nicht beobachtet wurde. Unter dem Mikroskop sind die Krystalle mit aller Sicherheit zu erkennen, sowohl an ihren Umrissen, als auch an ihren zahlreichen, etwas gekrümmten Sprüngen, in denen eine Zersetzung der Körner beginnt, sowie endlich an ihrer eigenthümlich rauhen oder „sanft wellig gekräuselten“ Oberfläche (ROSENBUSCH). Häufig sind die Olivinkörner im Diallag eingewachsen. Einmal durch die mikroskopische Betrachtung auf das Vorhandensein des Olivins aufmerksam, gelingt es auch, auf dem frischen Gesteinsbruche den wenig spaltbaren, glasglänzenden, licht grünlichgelben Olivin zu erkennen und vom dunklen, blättrigen Diallag zu unterscheiden. Das Vorkommen des Olivins ist auch insofern von Interesse, als seine Association mit Diallag eine nicht ungewöhnliche ist, z. B. im schwarzen Gabbro von Neurode (s. G. ROSE, diese Zeitschr. 1867 pag. 276).

Labrador aus dem Gabbro vom Monzoni:

Spec. Gew. 2,668. Glühverlust 0,49.

	I.	II.	Mittel	
Kieselsäure . .	55,51	—	55,51	Ox. = 29,60
Thonerde . . .	28,81	29,10	28,99	13,53
Kalk	9,61	9,21	9,41	2,69
Kali	—	2,51	2,51	0,42
Natron	—	4,48	4,48	1,15
			100,90	

Sauerstoffproportion 0,945 : 3 : 6,563.

Dieser Plagioklas stimmt demnach nahe überein mit einem Labrador aus dem Diorite des Veltlin, welcher mit Hornblende associirt ist (s. Pogg. Ann. Bd. 144 pag. 246).

Kieselsäure 55,15. Thonerde 29,56. Kalk 9,58.

Kali 0,80. Natron 5,23.

— entsprechend einer Mischung von 1 Mol. Albit + 2 Mol. Anorthit.

Herr Prof. WEBSKY hatte die Güte, sich der optischen Untersuchung des schwarzen Diallags zu unterziehen. Derselben zufolge liegen die optischen Axen in der Symmetrie-Ebene. „Die Bissectrix ist positiv und bildet mit einer Normalen auf die Basis (ca. 74° geneigt zur Verticalaxe) einen Winkel von $2^{\circ} 54'$ nach vorne geneigt. Die Axenapertur $2V = 45^{\circ} 42'$. Die optische Normale bildet einen Winkel von $18^{\circ} 55'$ mit der Normalen zur Querfläche (dem Orthopinakoid). Nach DES CLOIZEAUX giebt Pyroxen: positive Bissectrix $22^{\circ} 53'$ gegen die Normale auf die Basis, gleichfalls nach vorne geneigt. $2V = 58^{\circ} 59'$; die optische Normale bildet $38^{\circ} 54'$ mit einer Normalen auf die Querfläche. — Dagegen macht beim Achmit die optische Normale einen Winkel von 7° mit der Normalen auf die Querfläche und liegen von ihr die optischen Axen weit ab.“ (s. auch ROSENBUSCH, Mikrosk. Physiographie pag. 294, 303). Von Herrn Prof. WEBSKY rührt auch die Bestimmung dieses Minerals als Diallag her. — Durch den Nachweis des schwarzen Diallags am Monzoni erhält die Angabe G. ROSE's über das Vorkommen des Hypersthens daselbst wenigstens eine gewisse Bestätigung (gegenüber der Behauptung DE LAPPARENT's, dass nur Hornblende in jenen Gesteinen sich finde), wenn man erwägt, dass man damals kein Mittel besass, die schwarzen Diallagvarietäten vom Hypersthen zu scheiden.

Schwarzer Diallag vom Monzoni:

Spec. Gew. 3,365.

Kieselsäure . .	45,88	Ox. =	24,47
Thonerde . . .	5,10		2,38
Eisenoxydul . .	12,62		2,80
Kalk	20,30		5,80
Magnesia . . .	13,81		5,52
	<u>97,71</u>		

Diese Analyse ist leider, wie der Verlust ergibt, nicht ganz befriedigend. Die Kieselsäure scheint etwas zu gering bestimmt zu sein. Ob der Verlust hier stattgefunden, oder ob durch fein beigemengten Olivin der Kieselsäuregehalt herabgedrückt erscheint, wage ich nicht zu entscheiden. Der schwarze Diallag vom Monzoni erinnert an den braunen Diallag aus dem schwarzen Gabbro von Neurode, welches Gestein auch dadurch dem Gabbro des Monzoni gleicht, dass es Olivin als wesentlichen Gemengtheil enthält (s. diese Zeitschr. 1867 pag. 281).

Lernen wir nun einige der Mineralfundstätten*) des Monzoni kennen, welche an den Contact von Eruptivgestein und Kalk gebunden sind. Eine der ausgezeichnetsten ist das Fassaitlager auf der Nordseite des Berges, unterhalb der Scharte. Dasselbe wurde von BERNARD aufgefunden; es hat viele treffliche Krystalle geliefert. Die Lagerstätte ist eine ellipsoidische Masse von krystallinischem Kalkstein, rings umschlossen von Diabas. Die Kalkscholle ist auf einer Strecke von etwa 50 M. im Streichen entblösst, während ihre verticale Mächtigkeit etwa 5 M. beträgt. Diese Kalkmasse wird indess durch eine schmale Diabasbank oder -lagergang in zwei Theile gesondert. Der Diabas ist in der Nähe des Kalks zu Serpentin verändert, und auch der Kalkstein ist von Serpentin durchzogen; er ist eine Art von Ophicalcit. Im unmittelbaren Contact beider Bildungen fanden sich die berühmten lichtgrünen Fassaite, deren Drusen — ursprünglich von späthigem Kalk erfüllt — erst durch die Verwitterung blosgelegt wurden. Diese Fundstätte liegt etwa 2100 M. hoch. — Das Kalklager, welches die Fassaite führt, setzt, auf weite Strecken durch Felsgerölle unterbrochen, sowohl nach Ost als nach West fort. In letzterer Richtung hebt sich das Kalklager oder der Zug an einander gereihter mächtiger Schollen erst allmähig, dann schneller am felsigen Gehänge bis zu einem der höchsten Monzonigipfel empor. Einige hundert Schritte südwestlich von der Fassaitfundstätte ragt aus den DiabASFelsen ein wohl 12 M. in jeder Richtung messender lichter Kopf von krystallinischem

*) Die Entdecker der Monzoni-Mineralien waren — soviel ich erkundete — die beiden Brüder AUGUSTIN aus Fassa. Ihnen folgte im mühevollen Berufe des Krystallsuchens G. B. BERNARD in Campitello.

Kalk hervor. Derselbe verräth durch seine körnige Beschaffenheit den metamorphischen Einfluss des Eruptivgesteins; Contactmineralien finden sich indess hier nicht. Weiterhin bedecken wilde Steinhalden den anstehenden Fels, sie lehnen sich an pralle unersteigliche Wände, welche unmittelbar unter dem westlichen Monzonigipfel, umgeben von dunklem Diabas oder Syenit, lichtere Kalkstreifen erkennen lassen. Als ich zur Palla verde (über welche man den Ursprung des Pesmedathals erreichen kann), westlich des genannten Gipfels, emporstieg, erblickte ich deutlich unterhalb des Gipfels eine mächtige Kalkmasse. Sie erschien in Straten gesondert und von Gängen durchsetzt. Es ist unmöglich, an diese Stelle zu gelangen, doch finden sich in der Blockhalde, welche von dort gegen das Piano herabzieht, Massen von körnigem Kalk mit gelbem Vesuvian*) in schönen Krystallen zugleich mit kleinen Fassaiten. Auf diesen Punkt beziehen sich die Worte von BUCH's: „Man sieht von unten recht deutlich, wo der Vesuvian anstehend ist; aber noch hat ihn Niemand dort auf seiner Lagerstätte in der Nähe gesehen. Es ist ganz oben am Gipfel ein oberes Lager von grosser Mächtigkeit, doch von geringer Erstreckung. Es fallen dort beständig Blöcke herunter, ein Gemenge von blauem Kalkspath mit Vesuvian, eines der schönsten Gemenge, welches die Gebirge aufweisen können.“ — Gegen Osten von der erstgenannten Fassaitfundstätte findet sich das Kalklager am Fusse jenes vom Riccobettaberg gegen Nord vorspringenden, zerbrochenen Felsrückens wieder (siehe Taf. IX. Fig. 2), sinkt dann aber zum Piano hinab, unter dessen Felsmeer sowohl jenes Lager als auch die Gesteinsgrenze sich verbirgt. Während am Nordabhange des Riccobettaberges die Fundstätten der Mineralien rings umschlossenen Kalkschollen angehören, liegen sie am nordöstlichen Ende des Gebirges bei le Selle auf der Grenze zwischen Syenit und den das Eruptivgestein umschliessenden Kalkmassen. Eine eigenthümliche Gestaltung besitzt der vom Piano gegen Osten ziehende Thalzweig, durch welchen ein hoher Uebergang nach S. Pellegrino führt. Man steigt von der Monzoni-Ebene eine

*) In der Sammlung des Ferdinandeum zu Innsbruck sah ich einen Vesuvian-Krystall vom Monzoni von 8 Cm. Grösse, breit, niedrig, die Basis untergeordnet.

steile Stufe hinan, nun breitet sich eine ebene Terrasse mit kleinen Teichen aus. Wieder hebt sich eine steile Stufe und zum zweiten Male folgt eine ebenere Fläche mit Wasserbecken. Endlich zieht sich der wilde Thalhintergrund steil und grausig zum hohen (ca. 2600 M. hoch) Kamm empor. Die erste Fundstätte, welche ich, ca. 200 M. über dem Piano, erreichte, war diejenige des Gehlenits und des Granats. Das Eruptivgestein ist hier Syenit, welch' letzterer eine keilförmige Masse in den Kalk hineinschiebt, welcher in einen herrlichen grosskörnigen Marmor bis in eine Entfernung von 20 bis 30 M. von der Grenze umgewandelt ist. Weiter folgt grauer Kalkstein, dann gelber Dolomit. Es hat zuweilen das Ansehen, als ob zunächst der Syenitgrenze der Kalkstein gänzlich in eine dunkle Silicatmasse, vorzugsweise aus Gehlenit bestehend, umgewandelt ist. Ausser dem Gehlenit tritt hier auch gelber Granat in Krystallen und mit körniger Zusammensetzung im Contact des Kalksteins und des Syenits auf. An keinem anderen Punkte im Umkreise des Monzoni schien mir die umändernde Wirkung des Eruptivgesteins so überzeugend hervorzutreten, wie an den Selle, wo ein herrlicher grossblättriger Marmor sich in schrittweisem Uebergang aus dichtem Kalkstein entwickelt. Der kleine Thalkessel von le Selle ist zwar mit Geröllen bedeckt, doch beweisen die in einer ostwestlichen Richtung geordneten zahlreichen Contactstücke, körnige Aggregate von Granat und Kalkspath, dass die Grenze, stets von Contactbildungen begleitet, mitten durch das kleine Hochthal streicht. Weiter über Kalkfelsen emporsteigend, fand ich zwei ungefähr ostwestlich streichende, fast senkrechte, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ M. mächtige Gänge eines dem Augitporphyr ähnlichen Gesteins. Die Gänge schliessen ein 80 Cm. breites mauerförmiges Stück des Kalkfelsens zwischen sich. Keine krystallinische Metamorphose des Kalks oder Bildung von Contactmineralien ist an diesen Gängen zu beobachten. Beide Gänge steigen an der jähren Wand zunächst gleichartig empor, der eine endet früher, während der andere noch etwa 6 M. höher fortsetzt. Sie enden beide, in ihrer ganzen Breite von 40 Cm. gleichsam plötzlich abgeschnitten. Weiter zur Passhöhe fortschreitend traf ich bald noch einen dritten, viel mächtigeren (6 M.), gleichfalls sehr nahe ostwestlich streichenden, verticalen Gang von Augitporphyr. Auch hier war keine Veränderung des Nebengesteins wahrzunehmen.

Diese Gänge eines dem Augitporphyr ähnlichen Gesteins, nahe der Syenit-Kalk-Grenze, erinnerten mich an die durchaus ähnliche Erscheinung im Marmorbruche von Canzacoli und an der Margola bei Predazzo. Die später hervordringenden schwarzen basischen Porphyre fanden offenbar gerade auf der Grenze von Syenit und Kalkstein einen leichteren Durchbruch. In einer Höhe von etwa 600 M. über dem oberen Theil des Piano erreichte ich eine besonders ausgezeichnete Contactfundstätte. Aus dem wilden steilen Trümmerfeld erhebt sich ein flachgewölbtes, von Ost nach West streichendes Felsriff, dessen südliche Hälfte aus Kalkstein besteht, während die nördliche durch Syenit gebildet wird. Das Eruptivgestein bildet hier dem Anschein nach eine über 30 M. mächtige gangähnliche Apophyse der weiter gegen Süd befindlichen Gebirgsmasse. An der Grenze ist der in weiterer Entfernung dichte Kalkstein in schönen grobkörnigen Marmor verändert. Zwischen Marmor und Syenit liegt eine $\frac{1}{2}$ bis 1 M. mächtige, übrigens sehr unregelmässig bald anschwellende, bald sich wieder verschmälernde Bildung von grossblättrigem Kalkspath erfüllt und gemengt mit Contactmineralien: Granat und strahligem Augit. Der grossblättrige Kalkspath, aus welchem man 8 bis 10 Cm. grosse, von schönsten Zwillingslamellen durchsetzte Rhomboëder herauspalten kann, schneidet merkwürdig scharf am Marmor ab. Unmittelbar an der Grenze gegen den Syenit liegen körnige Aggregate und bis 10 Cm. dicke Platten von gelbem und braunem Granat, welche auch vielfach den grossblättrigen Kalkspath durchziehen. Auch wohlgebildete Granatkrystalle (∞O , $2 O 2$) liegen im Kalk, zuweilen in grosser Menge, schwarmweise. Zum Granat gesellen sich (ausser Eisenkies) Zonen und Bänder von strahligem Augit, welcher eine vollkommene Analogie darbietet zu den Massen strahligen Augits von Campiglia marittima und am Cap Calamita sowie bei Torre di Rio auf Elba. Die Augitstrahlen ordnen sich zu Rosetten und diese zu Bändern, welche, durchschwärmt von Granaten, den grossblättrigen Kalkspath durchziehen. Wie wurde ich überrascht, als ich die Berührungsebene von Syenit und den Contactgebilden entblösste! Ich fand sie bedeckt mit quadratzollgrossen Blättern von Eisenglanz. Wäre nicht die landschaftliche Umgebung in der Felswildniss am Monzoni nahe dem ewigen Schnee so durchaus verschieden von den

milden Gestaden Elba's, so hätte ich glauben können, auf den Felsen Calamita's oder der Torre di Rio zu stehen.

Die geschilderte merkwürdige Contactmasse gehört, wie bereits oben bemerkt, der südlichen Grenze einer Syenitapophyse gegen Kalkstein an. Die nördliche Grenze jener etwa 30 M. mächtigen Gangmasse, welche an der Oberfläche des Felsriffs sich deutlich darstellt, entbehrt der Contactgebilde, indem das Eruptivgestein unmittelbar an den zu Marmor veränderten Kalkstein grenzt. Das Eruptivgestein verändert in diesem und anderen in der Nähe befindlichen Apophysen und Gängen seinen normalen Charakter und ähnelt einem wenig ausgesprochenen Grünsteinporphyr. Zuweilen hat es den Anschein, als ob das Eruptivgestein isolirte Parteen im Marmor bilde, welche indess wohl unzweifelhaft nach der Tiefe hin mit der Hauptmasse zusammenhängen. — Von der geschilderten Fundstätte des Granats und des strahligen Augits zieht sich die Schlucht le Selle, einen stets wilderen Charakter annehmend, noch höher empor. In den gelben Dolomitfelsen, welche gegen Ost den Felskessel schliessen, bemerkt man gangförmige Massen von schwarzem Eruptivgestein, deren Zusammenhang durch die Zerstörung des Bergprofils unterbrochen, und deren Fortsetzung zur Tiefe durch Gerölle verdeckt ist. Wir versuchten, gegen Süd gewendet, am trichterförmigen Gehänge des hohen Thalcircus hinschreitend, den Uebergang nach Allochet zu gewinnen. Das hier herrschende Gestein ist Buchensteiner Kalk, ein farbigstreifiger Kalkschiefer mit verticaler Schichtenstellung, von West nach Ost oder von WSW — ONO streichend, der unteren Trias angehörig. Dieser Kalkschiefer, welcher mich an die in der Granitnähe veränderten Schichten Norwegens erinnerte, scheint gleich der Marmorzone auf die Nähe des Syenits hinzuweisen. Bald wurde das Gehänge so jäh, dass wir nicht, in horizontaler Richtung fortschreitend, die Kamm-senkung von Allochet erreichen konnten. Wir stiegen also jäh empor, den verticalen Profillinien der veränderten Kalkschichten folgend, überschritten den Kamm im Angesicht der dolomitischen Palle di S. Martino, der erstaunlichsten Bergformen der Erde, wandten uns dann gegen Südwest, zur Fundstätte Allochet. Es herrscht auf dem genannten Wege ein mehrfacher Wechsel von theils unverändertem, theils körnigem

Kalk. Wiederholt trafen wir entblösste Massen von granaterfülltem Marmor, welche vollkommen den betreffenden Felsen von le Selle gleichen. Auch zeigten sich im Diabas viele schmale Gänge eines rothen Augit-Syenits. Etwa 100 M. unter dem Kamm, unmittelbar im Contact von lichtröthlichem Augit-Syenit und Kalkstein, im südöstlichen Theile des Monzoni liegt die Epidot-Fundstätte Allochet. Dieser Epidot, welcher früher theils für Akmit, theils für Malakolith gehalten und zuerst durch v. RICHTHOFEN richtig bestimmt wurde, ist von grünlich-schwarzer bis schwarzer Farbe und bietet eine Combination folgender Flächen dar (s. NAUMANN, Min. pag. 423):

$$n = (a' : b : c), P$$

$$z = (a : b : \infty c), \infty P$$

$$M = (\infty a : \infty b : c), o P$$

$$T = (a : \infty b : \infty c), \infty P \infty$$

$$r = (a' : \infty b : c), P \infty$$

$$l = (a : \infty b : 2 c), 2 P \infty$$

Neben dieser schwarzen Varietät kommt in Drusen eines Diabas, welcher in unmittelbarer Nähe der Fundstätte des schwarzen Epidots erscheint, auch eine grüne feinstrahlige Epidot-Varietät vor. Begleiter des Epidots sind: Granat in der Combination des Dodekaëders mit untergeordnetem Ikositetraëder 2 O 2, Sphen, sowie kleine weisse Krystalle von Albit. Zu Allochet finden sich in Begleitung von grünem Epidot 1 bis 2 Cm. grosse röthlichweisse Krystalle von Anorthit. Es sind dies wohl dieselben Krystalle, welche von LIEBENER und VORHAUSER, sowie von v. ZEPHAROVICH als Labrador angesprochen wurden. An diesen in der Verwitterung vorgeschrittenen Anorthiten von Allochet wurden folgende Flächen bestimmt:

$$T = \infty' P; l = \infty P'; z = \infty \check{P} 3; f = \infty \check{P}' 3;$$

$$M = \infty \check{P} \infty; P = o P; n = 2' \check{P}, \infty; e = 2, \check{P}' \infty;$$

$$p = , P; o = P; y = 2 \bar{P}, \infty.$$

Das spec. Gew. dieser Krystalle = 2,787. Ihr Glühverlust = 5,38. In Folge der vorgeschrittenen Verwitterung sind sie in eine weiche, mit dem Messer leicht ritzbare Masse umgewandelt.

Der Zirkon, welcher bereits oben als ein ganz seltener Gemengtheil des Diabas genannt wurde, ist von röthlich-

gelber Farbe, von prismatischem Habitus, 3 Mm. lang, 1 Mm. dick, eine Combination des Oktaëder P, des Dioktaëders 3P3, sowie des Prismas ∞ P. Dies Zirkon - Vorkommen erinnert an dasjenige im Hypersthenit des Radauthals bei Harzburg, welches G. ROSE beschrieb (s. diese Zeitschr. 1870 pag. 754) sowie an den Zirkon im Diorite des Veltlin's (s. Pogg. Ann. Bd. 144 pag. 250). — Das Muttergestein des Epidots von Allochet ist gewöhnlich zersetzt, zuweilen zu einer braunen brüchigen Masse aufgelöst, in welcher man kaum noch den ursprünglichen Charakter des Gesteins erkennen kann. Der unfern anstehende frische Augit-Syenit ist vor den meisten anderen Varietäten dieses Gesteins dadurch ausgezeichnet, dass Feldspath und Plagioklas sich deutlich durch die Farbe unterscheiden. Letzterer ist weiss, sehr vorherrschend, in 4 bis 6 Mm. grossen Krystallen; der Feldspath dunkelfleischroth, in spärlichen kleinen Körnern. Viel Biotit, wenig Augit.

In Val Allochet herrscht ein mannichfacher Gesteinswechsel: Augit - Syenit, Kalkstein, Quarzporphyr. Letzteres Gestein bildet, wie schon DÖLTER hervorhebt, einen ansehnlichen Theil der Südseite des Gebirges, sodass die nordsüdliche Verbreitung des Monzongesteins eine geringere ist, als es zufolge der von RICHTHOFEN'schen Karte zu sein scheint. Etwa 400 M. unter der Epidot-Fundstätte steht in Val Allochet ein recht frischer Quarzporphyr an. Die ausgeschiedenen Körner von Quarz und fleischrothem Feldspath (sehr wenig Plagioklas) erreichen nur eine geringe Grösse (5 bis 6 Mm.). Von besonderem Interesse ist die höchst unregelmässige Form der Quarzkörner, wie sie sich im Dünnschliff darstellt. Neben rundlichen sieht man eckige, keulenförmige und andere Gestalten. Die Grundmasse dringt zuweilen zungenartig in die Quarzkörner ein oder wird in isolirten Parteen von derselben umschlossen; zum Beweise, dass die Quarze wirklich sich aus der Masse abgeschieden haben müssen.

Eine noch reichere Fundstätte als Allochet ist Toal dei Rizzoni, in welchen man hinabsteigt, nachdem man die Monzon-scharte von Norden her überschritten hat. In dem circus-ähnlichen Ursprung des genannten Tobels herrscht Augit-Syenit, in welchem fortsetzende Schichten und Schollen von verändertem Kalkstein auftreten. Es sind dies wohl unzweifelhaft losgerissene und emporgehobene Theile des durch-

brochenen Gebirges. Der Kalkstein, dessen Schichtung deutlich erkennbar ist, ist meist zu Marmor verändert und vielfach mit Contactmineralien imprägnirt: Anorthit, Adular, Fassait, Magnesiaglimmer, Monticellit oder Batrachit, Titanit, Ceylanit oder Pleonast, Apatit, Magneteisen.

Der Anorthit (Labrador bei LIEBENER und VORHAUSER, denen zufolge die Krystalle dieses Minerals hier die bisher nirgend beobachtete Grösse von 6 Cm. erreichen und in Gängen des Syenits mit Magnesiaglimmer, Magneteisen, Fassait und Sphen vorkommen) wurde von TSCHERMAK bestimmt (Verh. d. geol. Reichsanstalt 1874 pag. 37). Letzterem Forscher zufolge sind die grossen Anorthite stellenweise von Orthoklas in paralleler Verwachsung überzogen. Als beibrechende Mineralien werden genannt: Biotit, Apatit, Augit, Titanit. — Eine mir vorliegende Stufe zeigt in einer Druse eines Aggregats von grünem Biotit Adular - Krystalle, 1 bis 3 Cm. gross, in der Combination $T = \infty P$, $P = o P$, $x = P \infty$, $y = 2 P \infty$. Dieselben sind gleich den sie begleitenden Quarzkrystallen schneeweiss, mit einem kaolinähnlichen Ueberzug bedeckt; Apatit fehlt nicht. — Die Sammlung des Ferdinandeum zu Innsbruck bewahrt neben grünem auch schwarzen Biotit in zollgrossen Tafeln aus Toal Rizzoni.

Eines der merkwürdigsten Monzon-Mineralien ist der Batrachit BREITHAUPT's (1832), welcher nach LIEBENER und VORHAUSER in grosskörnigem Gemenge mit Ceylanit und blaugrauem Kalkspath eine 0,3 bis 0,6 M. mächtige Bank im Syenit bildet. Der Batrachit fand sich bisher in Rizzoni nur derb oder in Krystallkörnern, deren Formen nur unvollkommen ausgebildet sind. Dennoch bestimmte BREITHAUPT das System in zutreffender Weise als rhombisch, wenngleich es mir nicht gelang, das von BREITHAUPT angegebene Prisma von nahe 115° , welchem auch eine sehr unvollkommene Spaltbarkeit parallel gehen soll, auf die flächenreichen deutlich ausgebildeten Krystalle von Pesmeda zu beziehen. Nachdem nun RAMMELSBERG 1840 für den Batrachit die gleiche chemische Zusammensetzung wie für den vesuvischen Monticellit (BROOKE 1831) erwiesen hat, und — wie alsbald nachzuweisen sein wird — die vor Kurzem entdeckten Batrachit-Krystalle von Pesmeda vollkommen übereinstimmen mit den sehr seltenen vesuvischen Monticelliten, so ist an der Identität von Batrachit und Monticellit nicht mehr zu zweifeln; von welchen beiden Namen dem letzteren

die Priorität gebührt. Unter die Analyse von RAMMELSBERG I. stelle ich zwei von mir ausgeführte Analysen II. u. III., deren Material ich bereits 1862 schlug, als ich durch die Scharte den Monzonikamm überkletterte.

Monticellit aus dem Toal Rizzoni:

Spec. Gew. 3,033. Glühverlust 1,27.

I.

Kieselsäure. .	38,49	Ox. =	20,53
Eisenoxydul .	3,05		0,68
Kalk	36,21		10,35
Magnesia . . .	22,25		8,90
	<u>100,00</u>		

Spec. Gew. 3,054. Glühverlust 1,31.

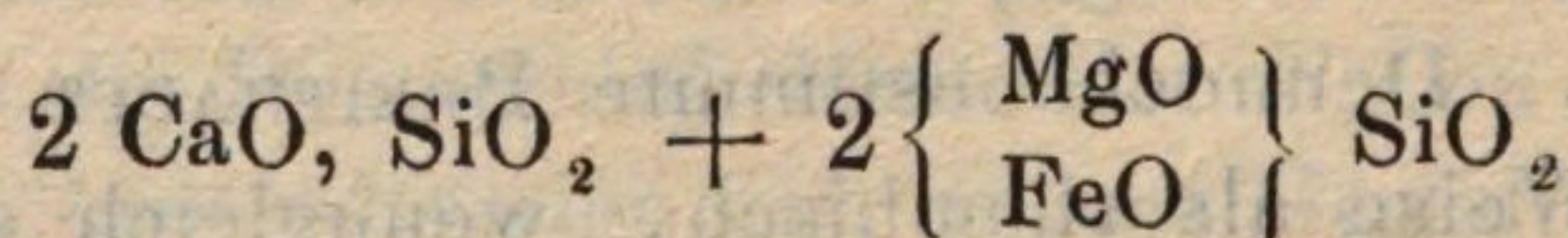
	II.	III.	Mittel	
Kieselsäure . .	38,35	38,15	38,25	Ox. = 20,40
Eisenoxydul . .	4,29	4,31	4,30	1,10
Kalk	34,76	34,75	34,75	9,93
Magnesia	23,15	22,94	23,05	9,22
	<u>100,55</u>	<u>100,15</u>	<u>100,35</u>	

Es beträgt

für Analyse I. das Ox.-Verhältniss $\text{RO} : \text{SiO}_2 = 1 : 1,03$

„ „ II. u. III. „ „ = 1 : 1,007

Daraus die Formel

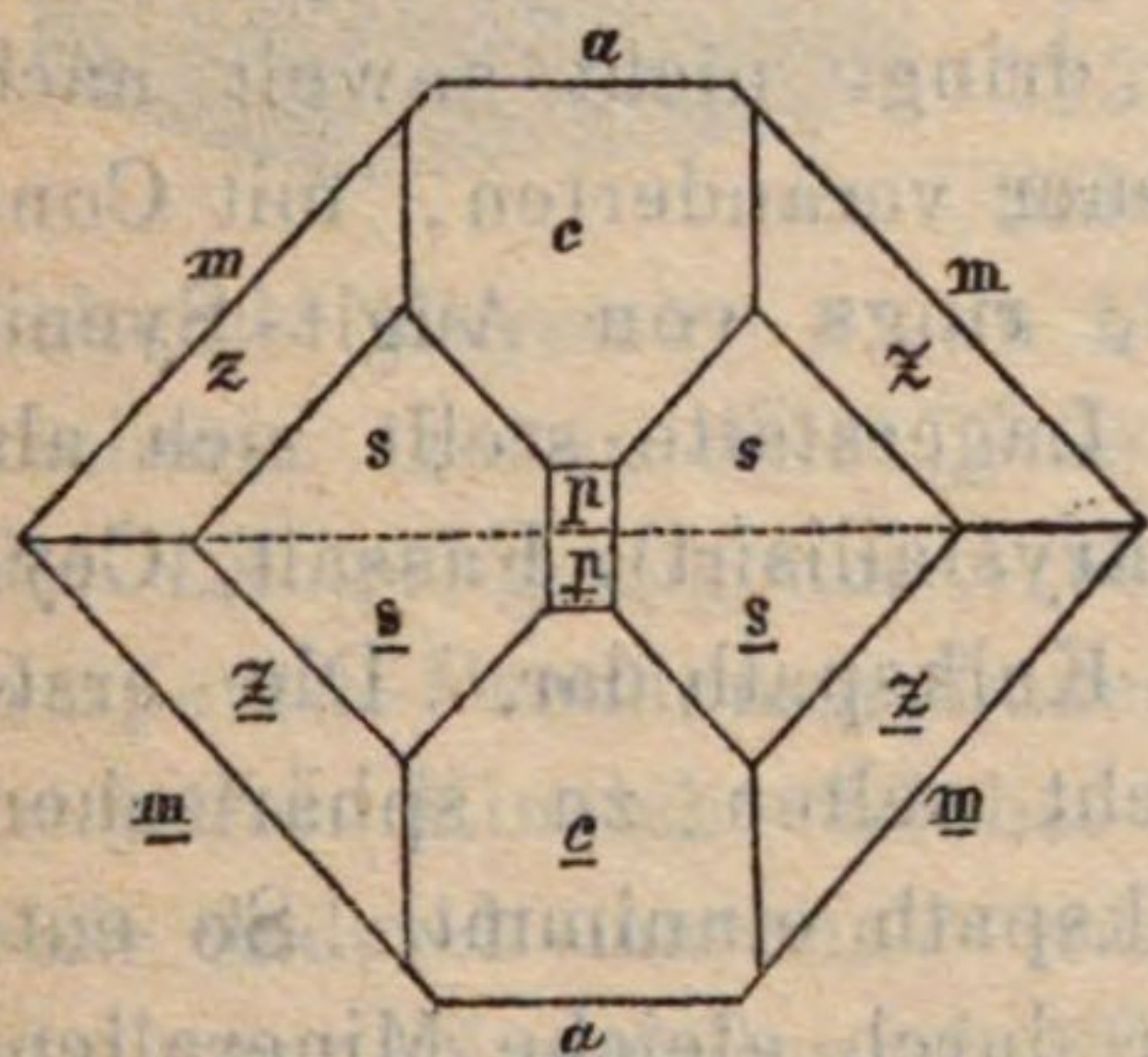


Der Monticellit, bisher nur bekannt in den Auswürflingen des Vesuvs und am Monzoni, ist eines jener interessanten Mineralien, durch welche die in so vieler Hinsicht noch räthselhaften Contacterscheinungen an die vulkanischen Prozesse geknüpft werden.

An die hohe Thalmulde von Rizzoni reiht sich gegen West diejenige von Damasson. Diese halbtrichterförmigen, überaus steilen (30°) Gebirgsausschnitte werden durch scharfe Rücken getrennt. In Damasson beobachtete ich wellenförmig gewundene Marmorschichten (im Mittel h. 3 streichend, 80°

gegen West fallend), welche zwischen Syenit lagern. Ceylanit und Fassait sind an vielen Punkten dem Marmor eingewachsen. Unmittelbar auf der Grenze von Kalk und Syenit sah ich ein schönes Vorkommen von Fassait, Grossular, Vesuvian, umhüllt von bläulichgrauem Kalkspath. Der Vesuvian aus Dammasson ist theils von gelber, theils von brauner Farbe, eine Combination der Formen P , ∞P , $\infty P \infty$, oP , $\infty P 2$.

Der nächstliegende Circus ist Toal della Foglia (das Laubthal). Dasselbe besteht vorzugsweise aus Syenit, doch reicht vom Monte Riccobetta her auch Diabas in das Hochthal hinein. Im Laubthal liegt die Hauptfundstätte des Ceylanits und Brandisits. Ein körniges Gemenge dieser Mineralien nebst Kalkspath, in Drusen und an seinen Grenzflächen schöne Krystalle umschliessend, bildet im Syenit ein sphäroidisches, etwa 3 M. im Durchmesser haltendes Nest, vermuthlich eine metamorphosirte Kalkmasse. Die Oktaëder des Ceylanits sind meist an den Ecken zugespitzt durch das Ikositetraëder 303. Durch Verwitterung geht die fast schwarze Farbe des Ceylanits in Grün über. Das Muttergestein des Ceylanits im



Toal della Foglia ist überaus hart und zähe. — Unfern des genannten Fundorts findet sich auch Fassait (Pyrgom) von besonderer Schönheit. Mit dem Namen Pyrgom bezeichnen die fassanischen Mineraliensucher die Fassait - Zwillinge von nebenstehender Ausbildung*) eine Combination der Flächen:

$$s = (a' : b : c), P$$

$$z = (\infty a : \frac{1}{2} b : c), (2 P \infty)$$

$$m = (a : b : \infty c), \infty P$$

$$a = (a : \infty b : \infty c), \infty P \infty$$

$$c = (\infty a : \infty b : c), oP$$

$$p = (a' : \infty b : c), P \infty$$

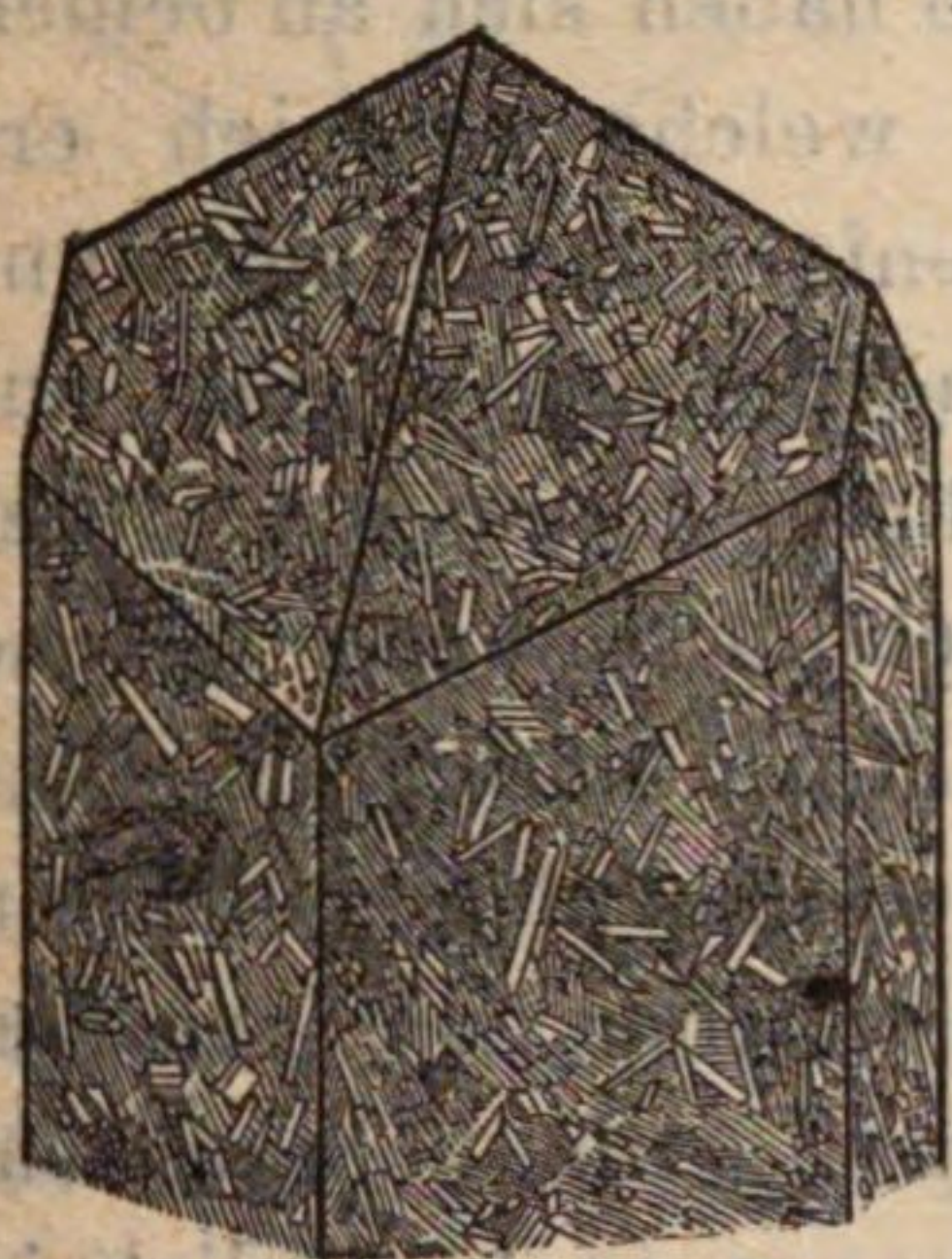
Die Krystalle, 1 bis 3 Cm. gross, aufgewachsen in Drusen eines derben lichtgraulichgrünen Fassaits, sind fast immer Zwillinge und in letzterem Falle stets aufgewachsen mit demjenigen Ende, an welchem die basischen Flächen $c \underline{c}$ einen

*) Die gestrichelten Linien bezeichnen einspringende Kanten.

einspringenden Winkel bilden würden. Zuweilen finden sich auf denselben Drusen auch zollgrosse rhombische Krystalle, welche gänzlich in ein Haufwerk kleiner Fassaite umgewandelt sind — Pseudomorphosen von Fassait nach Monticellit, wie die Untersuchung der Mineralfundstätte von Pesmeda lehren wird. Im T. della Foglia finden sich auch Pseudomorphosen von Serpentin nach Ceylanit (in 5 Cm. grossen Oktaëdern (s. v. ZEPHAROVICH, Min. Lex. pag. 425.), nach Fassait sowie nach Glimmer.

Die westlichste Thalschlucht, welche ihren Ursprung im Monzoni-Massiv nimmt, ist Pesmeda, deren hoher nördlicher Felsircus die Palle rabiose heisst. Auf dem scharfen Joche der Palla verde (Augit - Syenit) stehend, überblickt man die hohe Thalmulde von Pesmeda, welche in der Tiefe durch eine zerbrochene Dolomitwand, die gegen Nord mit dem Sasso di Loch zusammenhängt, durchsetzt und abgeschlossen wird; es ist der Sasso della Rocca. Ich durchschritt, von der Palla verde kommend, den obersten Theil von Pesmeda, und erstieg den scharfen Grath, welcher den genannten Thalcircus von Damasson scheidet (T. d. Foglia dringt nicht soweit nach Norden vor). Hier sah ich eine jener veränderten, mit Contactmineralien erfüllten Kalkmassen, rings von Augit-Syenit umschlossen. Die metamorphische Lagerstätte stellt sich als ein Gemenge von Granat (derb und krystallisirt), Fassait, Ceylanit und blaugrauem grosskörnigem Kalkspath dar. Die erstgenannten drei Mineralien sind nicht selten zu sphärischen Zonen geordnet, deren Inneres Kalkspath einnimmt. So entstehen Aggregate, welche nicht nur durch gleiche Mineralien, sondern auch durch ihre Anordnung an manche Auswürflinge des Vesuvs erinnern. Die Grenze des Augit-Syenits ist ganz scharf; die losgerissene, umhüllte Kalkmasse ist im unmittelbaren Contact in derben Granat verwandelt; auf der Gesteinsscheide liegen Titanite, deren Kalk wohl dem ursprünglich sedimentären Gestein entstammt, während die Kieselsäure durch das Eruptivgestein, die Titansäure speciell aus dem titanhaltigen Magneteisen des Augit-Syenits geliefert wurde. Trotz ihrer Metamorphose lässt die Kalkscholle noch Spuren der Schichtung erkennen. — Ich folgte nun abwärts dem schmalen Felsen-grath, welcher zuoberst Pesmeda von Damasson, weiter hinab das erstgenannte Thal von Foglia trennt. Jener Felsenkamm

entblösst mehrere rings von Augit-Syenit umschlossene Mineralfundstätten, umgewandelte Kalkschollen oder -nester, wie sie in grosser Zahl über das Südgehänge des Monzoni verbreitet sind. Wo der Felsengrath in einer Höhe von 2300 M. altanartig endet und plötzlich zur Tiefe stürzt, liegt die Fundstätte jener merkwürdigen Mineralgebilde, welche seit mehr als 20 Jahren bekannt und in den Sammlungen verbreitet, bisher nicht die richtige Deutung gefunden haben, welche freilich erst durch neuere Auffindungen möglich wurde. Es sind Drusen, auf denen kleine Fassaite in regelloser Gruppierung grosse



Krystalle zusammensetzen, deren Formen nicht ganz sicher wegen Unregelmässigkeit der Flächen zu erkennen waren und deshalb, wenngleich mit einiger Unsicherheit, gleichfalls als Fassaite gedeutet wurden. Sehr anschaulich werden diese Pseudomorphosen in der verdienstvollen Schrift: die Miner. Tyrols von LIEBENER und VORHAUSER, 1852 geschildert, p. 241: „Ganz eigenthümliche bis 3 Zoll im Durchmesser

haltende Krystalle nach Fassaite, zusammengesetzt aus ganz kleinen, selten eine Linie breiten, oft unverhältnissmässig in die Länge gezogenen, ebenfalls nach Fassaite krystallisirten Serpentin-Pseudomorphosen. Eine deutliche Vorstellung dieser in jeder Hinsicht höchst merkwürdigen Krystalle kann man sich dadurch machen, wenn man annimmt, es wäre mit den kleineren Krystallen ein Teich gemacht, dieser dünn und platt gewalzt, dann zusammengerollt und daraus die grossen Krystalle mit einem schneidigen Werkzeug geschnitzelt worden; denn es lassen sich die einzelnen Blätter des aufgerollten und zur Bildung der Krystallflächen durchschnittenen Teiges an vielen derselben und selbst an der derben Masse deutlich wahrnehmen. Die kleineren Krystalle, die an der Oberfläche oder in den nicht selten vorkommenden Hohlräumen der grossen sitzen, erscheinen vollständig ausgebildet, lagenweise gelegt und oft fest zusammengepresst; sodass wenn einer mit seiner Länge über eine Kante der grösseren Krystalle hätte vorstehen wollen, er um diese umgebogen ist. Die Oberfläche ist daher rauh; aber die Krystallwinkel und Kanten vollkommen regelrecht.“

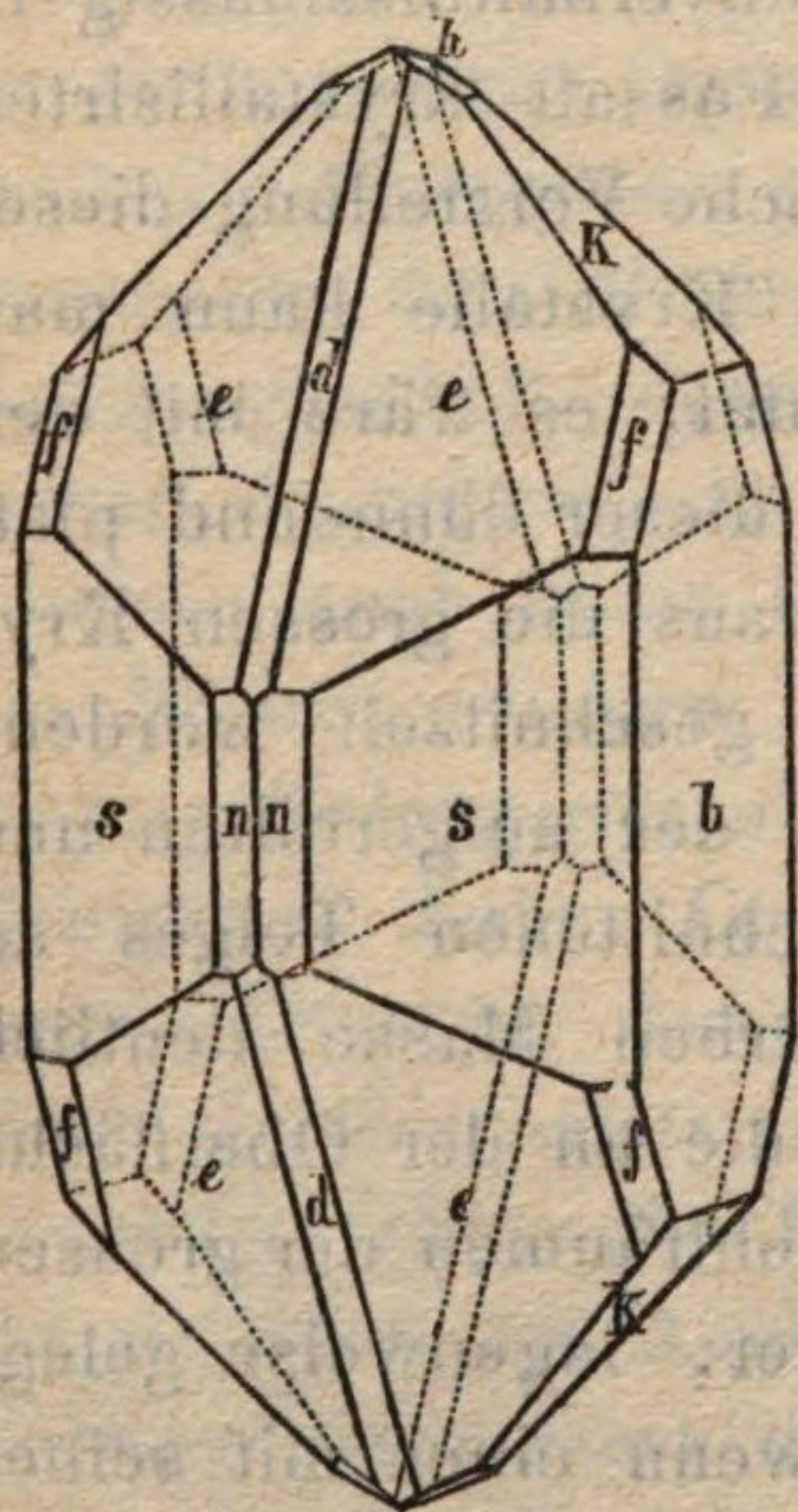
Diese Pseudomorphosen erreichen zuweilen eine ausserordentliche Grösse: im Ferdinandeum zu Innsbruck sah ich (1862) einen solchen pseudomorphen Riesenkrystall von etwa 12 Cm. Grösse, dessen Oberfläche, rauh und löcherig, ein Aggregat aus zahllosen kleinen frischen Fassaiten erkennen liess, während das Innere theilweise hohl war.

Die Pesmeda-Fundstätte hat ausser den eben erwähnten, aus kleinen Fassaiten aufgebauten Krystallen auch andere von identischer Form geliefert, welche aus Serpentin bestehen. Diese letzteren Gebilde sind im Jahre 1873 in grösserer Vollkommenheit vorgekommen als früher; auch haben sich an beiden Enden ausgebildete Krystalle gefunden, welche sogleich erkennen liessen, dass ihre Form mit derjenigen des Augits unvereinbar sei. Diese Serpentin-Pseudomorphosen werden zunächst den Gegenstand unserer Untersuchung bilden; an dieselben werden sich jene räthselhaften Gebilde reihen, welche den Fassait in einer ihm fremden Krystallform darbieten.

Das Muttergestein der Serpentin-Pseudomorphosen ist ein Gemenge von schwärzlichgrünem Spinell, welcher zum grossen Theil bereits in Serpentin umgeändert ist, von lichtgrünem Fassait und Kalkspath, welcher in den Drusen auch zierlich in spitzen Formen auskrystallisirt erscheint. Die neuen Krystalle

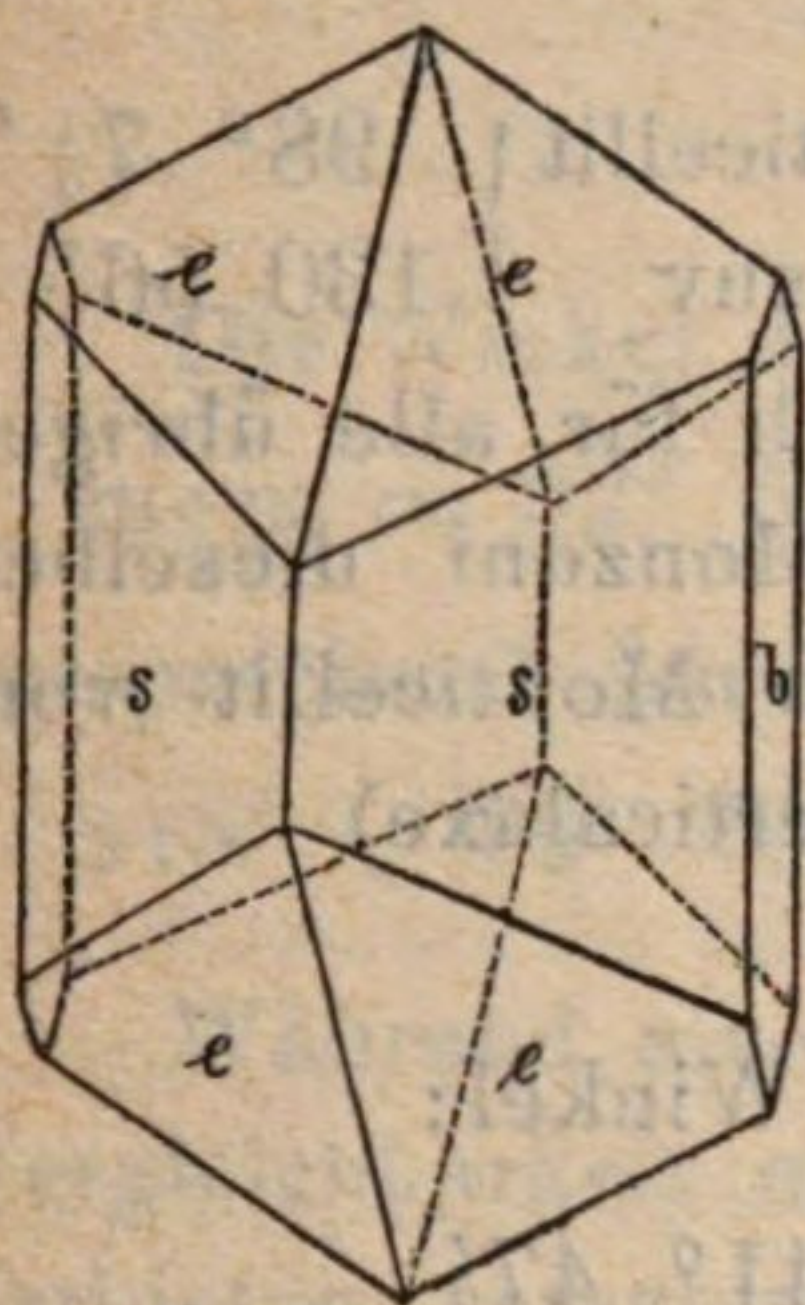
welche eine Grösse bis 6 Cm. erreichen, gehören dem rhombischen Systeme an und stehen der Form des Olivins nahe. Aus ihrer chemischen Zusammensetzung wurde die Ueberzeugung gewonnen, dass sie ehemals Monticellit (Batrachit) waren, welchen wir in seinem derben Vorkommen im Toal dei Rizzoni kennen lernten.

Die Combination der Monticellitkrystalle ist gewöhnlich einfach; die grösseren sind oft flächenreicher. An denselben wurden beobachtet: zwei Pyramiden, zwei Prismen, zwei Brachydomen, ein Makrodome und das Brachypinakoid. Wählen wir zur Grundform die Pyramide f, wie es auch in meiner Mittheilung über



*) Siehe die Anmerkung 1 am Ende dieses Abschnitts.

den Monticellit vom Vesuv (s. Pogg. Ann., Ergänzungsbd. V. pag. 434) geschehen, so erhalten wir folgende Formeln:



$$f = (a : b : c), P$$

$$e = (a : 2b : c), \bar{P} 2$$

$$s = (a : b : \infty c), \infty P$$

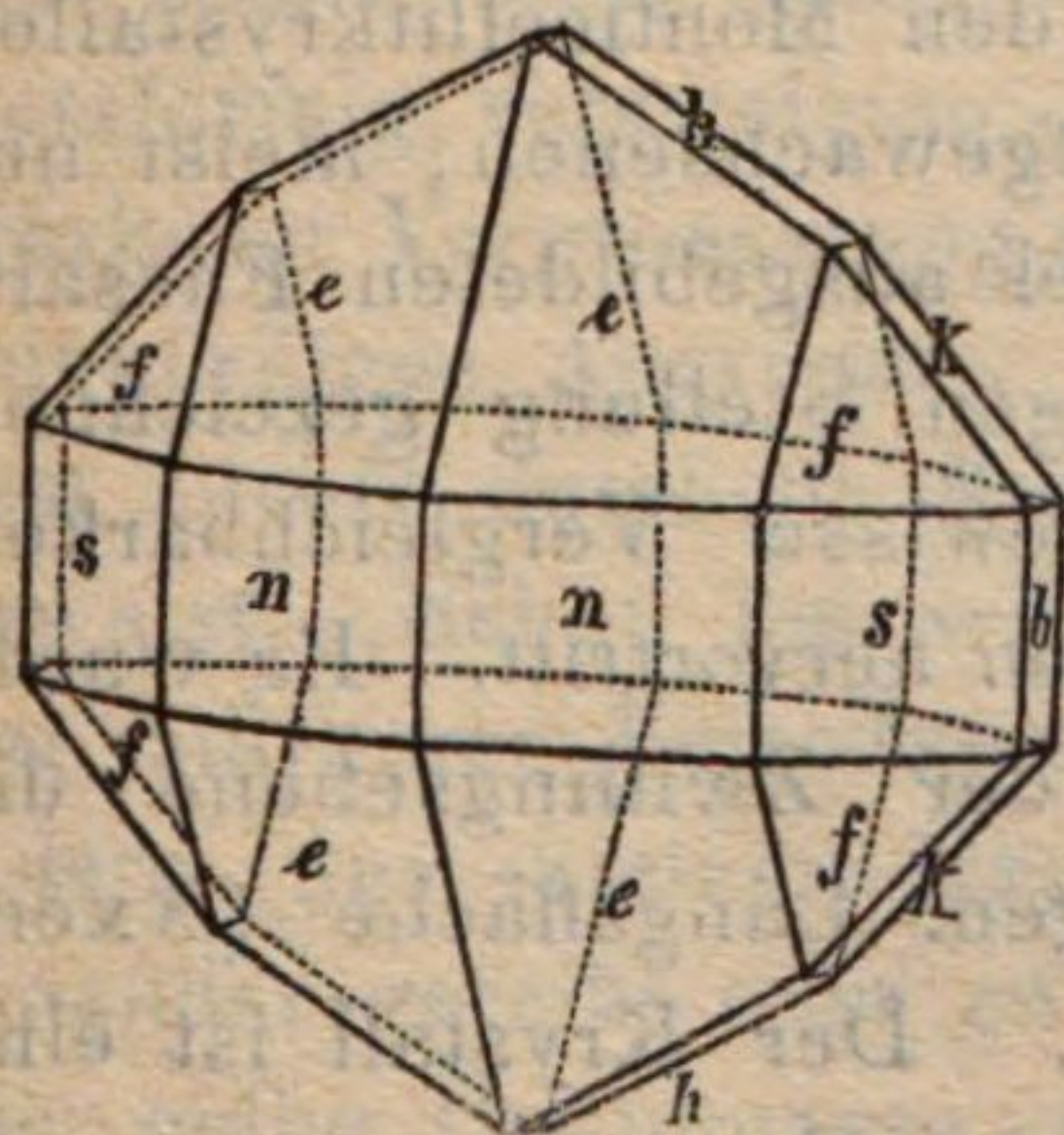
$$n = (a : \frac{1}{2}b : \infty c), \infty \bar{P} 2$$

$$k = (\infty a : b : c), \check{P} \infty$$

$$h = (\infty a : 2b : c), \frac{1}{2} \check{P} \infty$$

$$b = (\infty a : b : \infty c), \infty \check{P} \infty$$

Trotz der Aehnlichkeit der Formen mit denjenigen des Olivins, konnte doch sogleich eine wesentliche Verschiedenheit in den Winkeln der Prismenzone nachgewiesen werden. Die matte Oberfläche der Krystalle hinderte zwar eine unmittelbare Messung am Reflexionsgoniometer; doch wurde mittelst vielfach wiederholter Messungen durch aufgelegte Glastäfelchen die brachydiagonale Endkante des Prismas $s:s'$ gemessen = 98° , während dieselbe beim Olivin $94^\circ 3'$ beträgt. Dieser Unterschied ist so bedeutend, dass man ihn sogleich auch mit dem Anlegegoniometer wahrnehmen kann. Weniger bedeutende Differenzen stellen sich in den Werthen der Kanten $e:e'$ oder $h:h'$ heraus. Nachdem nun die chemische Analyse dieser veränderten Krystalle zwar im Allgemeinen die Zusammensetzung des Serpentin, doch neben der Magnesia und dem Eisenoxydul einen ansehnlichen konstanten Gehalt an Kalkerde nachwies, wurde ich darauf geführt, die Formen dieser merkwürdigen Krystalle mit derjenigen des Monticellit vom



Vesuv zu vergleichen, welchen ich früher (s. Pogg. Ann. a. a. O.) beschrieben habe. Es zeigte sich nun alsbald, dass die an dem Krystalle vom Monzoni auftretenden Flächen genau dieselben sind, wie diejenigen des vesuvischen Monticellits (s. Fig.), und dass die Winkel beider Vorkommnisse so genau übereinstimmen, wie es nur die Messungen der matten

Monzoni - Krystalle nachzuweisen gestatten. Mit Hülfe feiner Deckgläschen wurden folgende Kanten an den Krystallen des Monzoni gemessen:

$$\begin{array}{lcl} s:s' \text{ (brachydiagonal)} = 98^\circ & \text{Beim Monticellit} & \left. \begin{array}{l} 98^\circ 7\frac{1}{2}' \\ 130^\circ 56\frac{1}{2}' \end{array} \right\} \\ s:b = 131^\circ & \text{vom Vesuv} & \end{array}$$

Diese Uebereinstimmung ergab sich auch für alle übrigen Kanten, sodass wir den Krystallen vom Monzoni dieselben Axen zu Grunde legen können, wie jenem Monticellit vom Vesuv: a (Brachyaxe); b (Makroaxe); c (Verticalaxe)

$$= 0,867378:1:1,15138.$$

Aus denselben berechnen sich folgende Winkel:

$$n:n' = 133^\circ 6\frac{1}{2}'$$

(brachydiagonal)

$$s:s' = 98^\circ 7\frac{1}{2}'$$

(brachydiagonal)

$$n:s' = 162^\circ 30\frac{1}{2}'$$

$$n:b = 113^\circ 26\frac{3}{4}'$$

$$s:b = 130^\circ 56\frac{1}{4}'$$

$$d:d' = 73^\circ 59'$$

$$h:h' = 120^\circ 8\frac{1}{2}'$$

$$k:k' = 81^\circ 57'$$

(in Axe c)

$$e:e' = 141^\circ 47'$$

(brachydiagonal)

$$e:e' = 82^\circ 0'$$

(makrodiagonal)

$$e:n = 145^\circ 21'$$

$$f:f' = 110^\circ 43\frac{1}{2}'$$

(brachydiagonal)

$$f:f' = 97^\circ 55\frac{1}{3}'$$

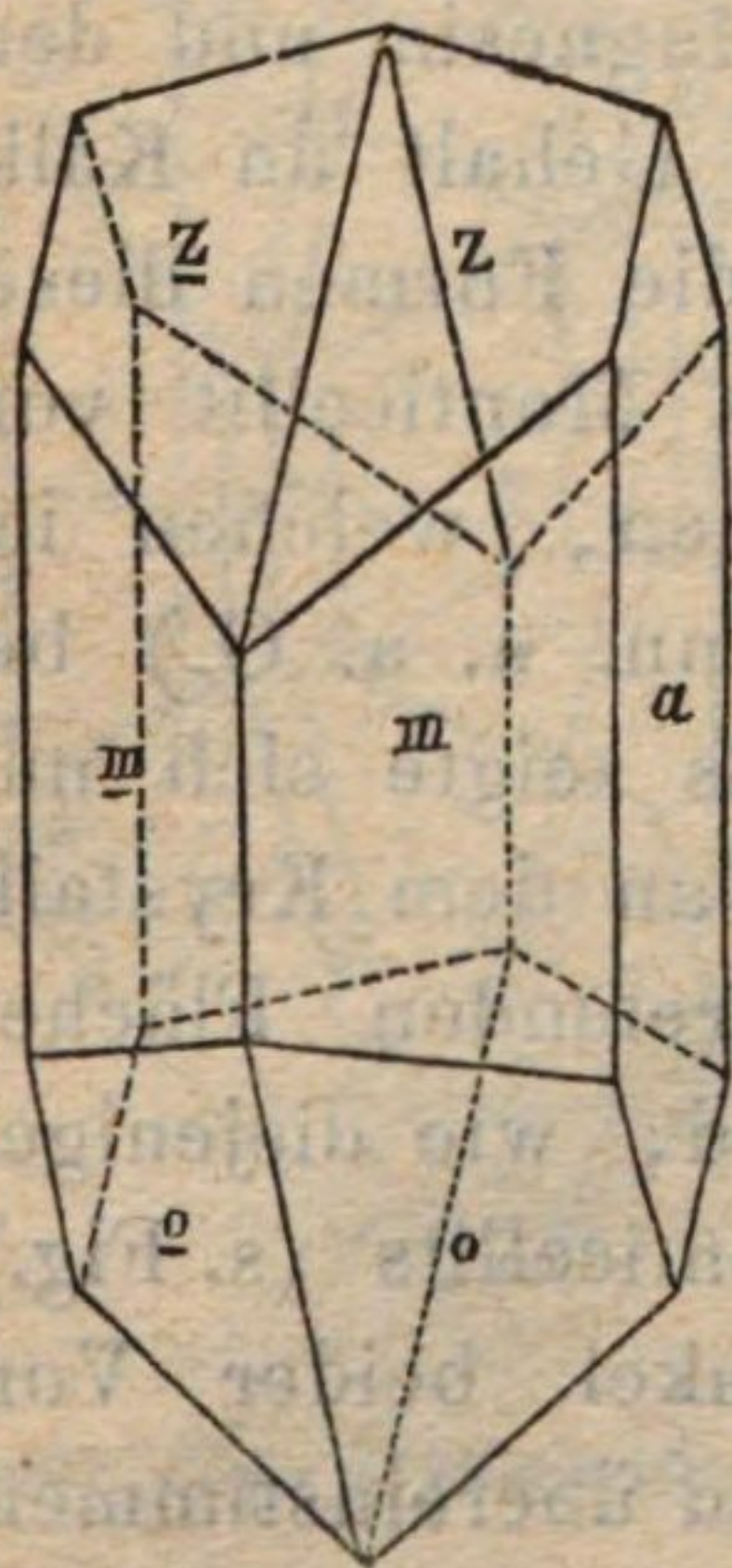
(makrodiagonal)

$$f:s = 150^\circ 21\frac{1}{4}'$$

$$e:s = 141^\circ 41'$$

$$e:k = 128^\circ 19'$$

Wie bereits oben angedeutet, wurden unsere Krystalle früher, als man nur unvollkommene und nur an einem Ende ausgebildete Exemplare kannte, für Fassaitzwillinge gehalten. Um die Aehnlichkeit resp. Verschiedenheit beider Mineralien zu übersehen, habe ich in nebenstehender Figur einen der mit den Monticellitkrystallen vorkommenden, aufgewachsenen, meist nur mit einem Ende frei ausgebildeten Fassaitzwilling in derjenigen Stellung gezeichnet, in welcher eine gewisse Vergleichbarkeit mit unsern Krystallen hervortritt. Es wurde zu dem Zwecke der Zwillingssebene die Stellung einer sogen. Längsfläche (Axenebene a c) gegeben. Der Krystall ist eine Combination folgender Formen:



$$m = (a : b : \infty c), \infty P$$

$$o = (\frac{1}{2} a' : \frac{1}{2} b : c), 2P$$

$$z = (\infty a : \frac{1}{2} b : c), (2P \infty)$$

$$a = (a : \infty b : \infty c), \infty P \infty$$

Die Winkel des Fassait- resp. Augitzwillings betragen:

$$m : \underline{m} = 92^\circ 5' \quad . \quad z : z' = 82^\circ 42' \quad . \quad z : \underline{z} = 159^\circ 14'$$

entsprechend den Winkeln des Monticellits:

$$s : s' = 98 \quad 7\frac{1}{2} \quad . \quad e : e' = 82 \quad 0 \quad . \quad e : e' = 141 \quad 47$$

Während also die flächenarmen Monticellite eine gewisse Vergleichbarkeit mit dem oberen Ende eines Fassaitzwillings darbieten, verschwindet dieselbe alsbald bei den flächenreicheren Krystallen oder bei denjenigen, welche an beiden Enden ausgebildet sind.

Die Härte der Monticellite ist nur gering, gleich derjenigen des Serpentin. Die Farbe lichtbräunlich, gelblich, zuweilen weiss. Die Oberfläche ist bisweilen mit einer dünnen Haut von kohlensaurem Kalk bedeckt. Betrachtet man das Innere der Krystalle mit der Lupe, so bietet sich nicht selten ein feinkörniges Gemenge dar, indem durchscheinende härtere grünliche oder bräunliche Körnchen von einer weissen, weichen Substanz umschlossen werden. Man erhält den Eindruck einer noch nicht ganz vollendeten fortschreitenden Umwandlung. Diese Wahrnehmung wird nun durch die mikroskopische Betrachtung bestätigt und in interessanter Weise erweitert. Die beiden Figuren der Tafel X. geben ein mikroskopisches Bild einer dünn geschliffenen Platte, Fig. 1 bei einer Vergrösserung von 70, Fig. 2 von 220. Bei geringer Vergrösserung stellt sich eine gelblichweisse, zerklüftete, unreine Masse dar, welche von zahlreichen, theils geradlinigen, theils gebogenen, zuweilen netzförmig verzweigten grünen Adern durchzogen wird. Bei stärkerer Vergrösserung erscheint die Grundmasse als ein höchst feinkörniges Aggregat, welches bei Anwendung von polarisiertem Lichte durchaus Farben giebt und sich als krystallinisch erweist. Schon bei schwächerer, noch weit deutlicher indess bei stärkerer Vergrösserung bemerken wir, dass jene grünen Adern aus kleinen Kugeln bestehen, welche vereinzelt an einander gereiht oder zu Haufen vereinigt auftreten. Während die gelbe Hauptmasse als ein eisenarmer Serpentin zu be-

trachten ist, gehören jene grünen Kränze und Bänder einer eisenreicheren Verbindung an. Die Gesteinsmasse wird von zahllosen verlängerten Gebilden, ausgezeichnet durch ihre Querfaserung, durchsetzt. Es sind Trennungen, Zerspaltungen des Steins, deren Ränder die dargestellte, überaus zierliche Fransung oder Faserbildung zeigt. Meist sind diese Faserpalten geradlinig, zuweilen gekrümmt, oft ziehen mehrere parallel; sehr häufig bemerkt man von einer Mittellinie mehrere Querstreifen sich abzweigen. Der Zusammenhang der gefaserten Spalten mit den grünen Kränzen ist vielfach auf das deutlichste wahrzunehmen. Erst tritt die grüne eisenreiche Serpentinmasse in vereinzelten Körnchen auf, welche sich in anderen perlschnurähnlich an einander reihen, um endlich zusammenhängende Stränge und Haufen zu bilden. In dem Maasse als die grüne Substanz in den Spalten zunimmt, verschwindet die Querfaserung. Ausser dem lichtgelben und dem in Adern eindringenden grünen Serpentin bemerkt man in den Bildern auch einzelne krystallinische Körner, bald von gerundetem, bald von polygonalem Umriss, offenbar noch unveränderter Monticellit. Diese Körner haben ein feinpunkirtes Ansehen, an Olivin erinnernd, sie sind häufig zerklüftet und zeigen theils im Innern, theils an ihrer Peripherie die Bildung jener grünen Substanz.

Das mikroskopische Bild des aus Monticellit entstandenen und in dessen Formen auftretenden Serpentin entspricht fast genau der Serpentinbildung aus Olivin, wie dieselbe durch Hrn. Prof. ROSENBUSCH (Mikrosk. Physiographie der Mineralien pag. 371) vortrefflich dargestellt wurde. — Das spec. Gew. der veränderten Monticellitkrystalle = 2,617 (bei 20° C.); spec. Gew. des Monticellits vom Vesuv = 3,119—3,245; des derben Monticellits (Batrachits) vom Monzoni, aus dem Toal dei Rizzoni, nach BREITHAUPT = 3,033, nach meiner Wägung = 3,054. Ich führte drei Analysen mit Krystallbruchstücken verschiedener Drusen aus. Das zur Untersuchung verwandte Material war frei von kohlensaurem Kalk.

Umgewandelter Monticellit von Pesmeda, Monzoni:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	39,51	43,31	39,67
Thonerde	0,81	1,34	1,99
Eisenoxydul	6,79	5,73	6,08
Kalk	6,25	6,47	6,59
Magnesia	nicht best.	33,08	34,42
Wasser	11,87	12,35	12,36
		100,28	101,11

Die vorstehenden Analysen beweisen, dass die Zusammensetzung verschiedener Krystalle derselben Fundstätte etwas verschieden ist: wie begreiflich — bei einer Substanz, deren Umwandlung noch nicht ganz beendet ist. Offenbar sind die untersuchten Pseudomorphosen ein Gemenge ungleichartiger Verbindungen, weshalb wir auch von einer Berechnung der Analysen absehen. Der ansehnliche Kalkgehalt unterscheidet unsere Gebilde von allen bisher untersuchten Serpentin und beweist — auch abgesehen von der obigen krystallographischen Bestimmung — dass das ursprüngliche Mineral kein normaler Olivin könne gewesen sein. Es würde unter dieser Voraussetzung der ansehnliche Kalkgehalt unerklärlich sein. Die chemischen Veränderungen, deren Resultate in unseren pseudomorphen Krystallen vorliegen, ergeben sich bei einer Vergleichung der oben gegebenen Zahlen mit der Zusammensetzung des derben Monticellits aus Toal dei Rizzoni s. pag. 370.

Die Umänderung bestand demnach vorzugsweise in der Ausscheidung des Kalks und dem Eintritt von Wasser. Der Kalk schied sich unzweifelhaft als Carbonat aus. Wir finden ihn theils als krystallinische Rinden auf den pseudomorphen Krystallen, theils in unmittelbarer Nähe auf denselben Drusen. Die Krystalle von Pesmeda bieten eine interessante Analogie dar zu den berühmten Olivin-Pseudomorphosen von Snarum, welche eine so wichtige Rolle in der Geschichte der Wissenschaft gespielt haben. Unveränderte Monticellit-Krystalle sind bisher am Monzoni noch nicht gefunden worden, doch wird es bei genauerer Durchforschung der Fundstätte des „Batrachits“ wohl gelingen, deutliche Krystalle zu entdecken; sie werden die Formen der Pseudomorphosen von Pesmeda

besitzen. Was ich von Umrissen der in körnigem Kalke eingewachsenen gelben Batrachitkörner bisher wahrnehmen konnte, stimmt recht wohl mit jenen Formen überein.

Während die Serpentinbildung aus Monticellit sich anderen bereits bekannten Bildungsweisen des Serpentin anreicht, bietet uns dieselbe Fundstätte auf der Pesmeda-Alpe jene noch weit überraschendere Thatsache dar, dass grosse Krystalle, welche auf das Deutlichste die Monticellitform zeigen, gänzlich in ein Aggregat kleiner Fassaite umgewandelt sind. Diese Umänderung, welche LIEBENER und VORHAUSER bereits so treffend schilderten (s. oben pag. 373), findet sich nicht nur auf derselben Fundstätte wie die Serpentin-Pseudomorphosen; ihre Spur ist sogar in denselben Drusen wahrnehmbar.

Die Umänderung des Monticellits in Fassait liegt mir in zahlreichen Handstücken vor. Eine etwa 20 Cm. grosse Stufe unserer Universitätssammlung besteht fast gänzlich aus Fassait, eine Druse bildend, welche ursprünglich wohl theilweise oder gänzlich mit Kalkspath erfüllt war. Der Fassait erscheint hier in zweifacher Ausbildung, zunächst in selbstständigen 10 — 30 Mm. grossen Krystallen, ausschliesslich Zwillingen, an denen man fast nur das durch die Flächen z gebildete Ende wahrnimmt. Ausser diesen grossen Krystallen sind kleine, nur 1 — 3 Mm. messende Fassaite vorhanden; es sind vorzugsweise einfache Individuen, umschlossen von den Flächen m und o. Diese kleinen, bisweilen gerstenkornähnlichen Fassaite bilden theils deutliche, bis 3 Cm. grosse Pseudomorphosen nach Monticellit, theils durchbrochene Hohlformen, ruinenähnliche Gestalten, in denen man, einmal darauf aufmerksam, leicht die Monticellitform wiedererkennt. — In anderen Drusen fehlen die selbstständigen grossen Fassaite, sie bestehen ausschliesslich aus Pseudomorphosen von Fassait nach grossen Monticelliten. In einer Druse beträgt ihre Grösse sogar 5 Cm. Die Form dieser in Fassait umgewandelten Monticellite ist trotz der durch die vorragenden kleinen neugebildeten Krystalle bedingten Rauheit der Flächen deutlich erkennbar, eine Combination von $e = \bar{P} 2$, $s = \infty P$ und, mehr untergeordnet, $b = \infty \bar{P} \infty$, $k = \bar{P} \infty$. Die Figur pag. 373 versucht, die seltsame Oberfläche dieser Krystalle darzustellen, welche aus einem regellosen Aggregat kleiner Fassaite bestehen. Durchbricht man diese seltsamen pseudomorphen Krystalle,

so bemerkt man, dass sie eine schalen- oder rindenähnliche Zusammensetzung haben. Es sind kluftähnliche Hohlräume vorhanden, welche annähernd den äusseren Contouren des grossen ursprünglichen Monticellits parallel gehen. Der Kern dieser Pseudomorphosen besteht häufig aus Serpentin, welcher auch vielfach das Fassaitaggregat durchdringt. Zuweilen stellt das Innere der Krystalle eine mit körnigem Kalk erfüllte kleine Druse dar. Monticellit war in all diesen Drusen die älteste Bildung, später bildete sich Fassait theils in grossen selbstständigen Krystallen, theils in den Formen des Monticellits. Die Fassaite sind ganz frisch in und neben den umgewandelten und ruinenartig zerstörten Monticelliten. Offenbar liegen hier an derselben Fundstätte zwei Erscheinungen verschiedener Art vor. Die Bildung des Serpentin ist ein allmählig fortschreitender durch Verwitterung und Wasseraufnahme bedingter Prozess. Den Augit (Fassait) aber kennen wir nicht auf Lagerstätten, welche die Annahme einer secundären Bildung auf nassem Wege gestatten. Die Zusammensetzung des in der Form des Monticellit's auftretenden Fassait's lehrt folgende Analyse:

Spec. Gew. 2,960 (bei 13° C.).

Kieselsäure . .	47,69
Thonerde . . .	7,01
Eisenoxydul . .	3,62
Kalk	24,57
Magnesia . . .	16,10
Glühverlust . .	1,05
	99,94

Dieser Fassait stimmt demnach am nächsten überein mit demjenigen aus dem Zillerthal, für welchen BARTHE (s. DANA, Mineralogy) folgende Zusammensetzung fand:

Kieselsäure 48,47. Thonerde 8,22. Eisenoxydul 4,30.

Kalk 21,96. Magnesia 15,59. Glühverlust 0,73.

Eine gewisse Aehnlichkeit der chemischen Zusammensetzung des Monticellits und des Fassaits ist unverkennbar: beide sind wesentlich Silikate der Magnesia und des Kalks, jener ein Halbsilicat, der Fassait ein normales Silicat. Das

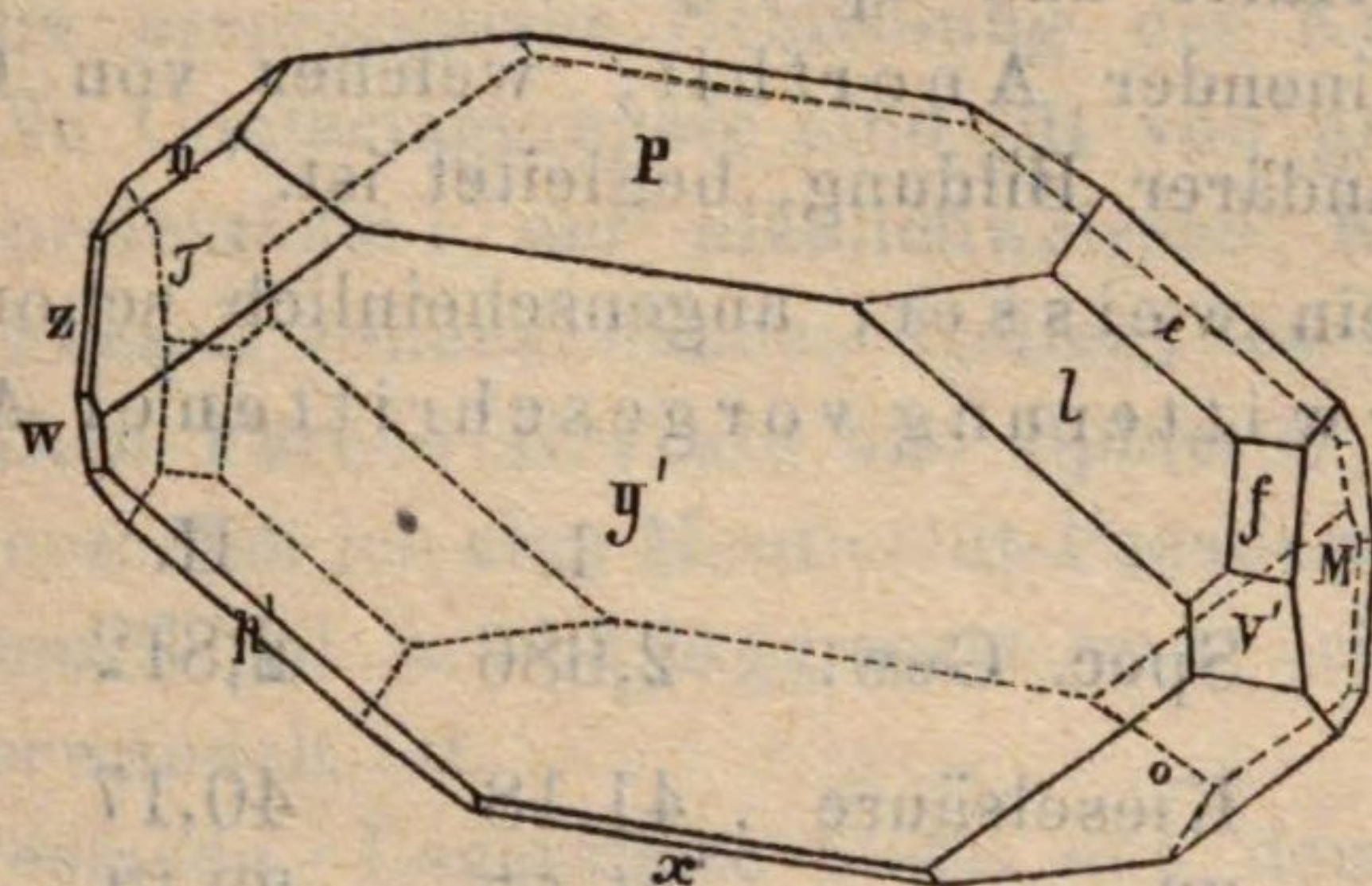
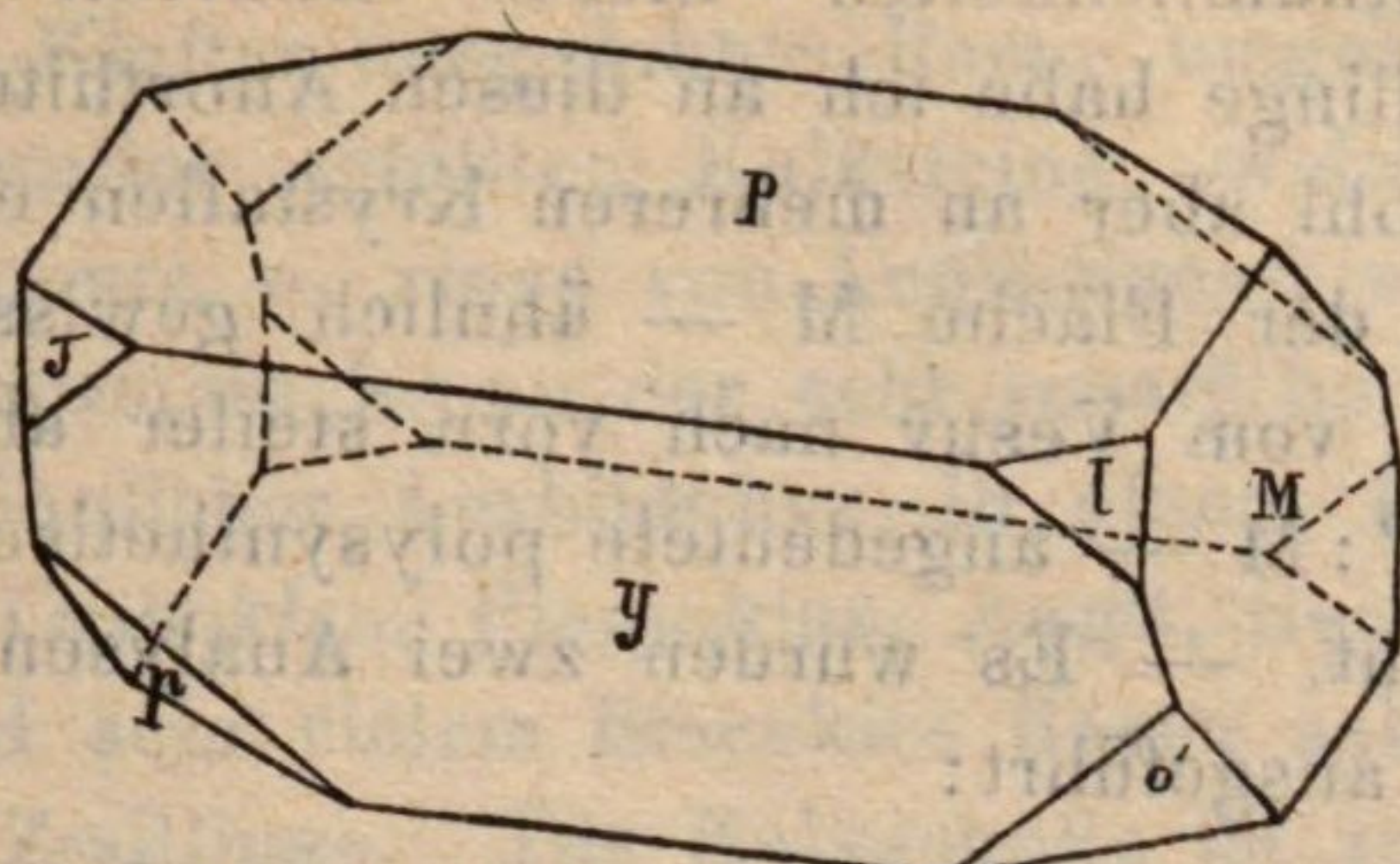
Vorkommen des Anorthits auf der Pesmeda-Alp, sowie im Toal Rizzoni verdient insofern ein besonderes Interesse, als dies Mineral in ausgebildeten Krystallen früher in den Alpen noch nicht beobachtet wurde*), auch sein Auftreten in Contact-Lagerstätten bisher nur auf wenige Punkte beschränkt war (z. B. als sogen. Amphodelit zu Lojo in Finland). Der Anorthit findet sich theils in demselben kleinen Schurfe, welcher die Monticellitkrystalle liefert, theils, und zwar in noch ausgezeichneterer Weise, wenige hundert Meter weiter gegen Norden, auf demselben, die Schluchten Pesmeda und della Foja trennenden, schmalen Kamme.

Der Anorthit von Pesmeda besitzt ein ungewöhnliches Ansehen, sodass, da zudem die Flächen matt und die Krystalle stets mehr oder weniger verwittert sind, die krystallographische Bestimmung einige Schwierigkeit bot, und erst gelang, nachdem durch die Analyse die Mischung als Anorthit nachgewiesen worden war. Die Krystalle, welche 20 bis 25 Mm. Grösse erreichen, bilden gewöhnlich rhomboëdische Prismen durch Vorherrschen der Flächen P und y. Meist sieht man nur das eine Ende dieser rhomboëdischen Prismen, indem sie mit dem anderen, einer Fläche M, aufgewachsen sind. Die am Anorthit von Pesmeda (s. Figuren) beobachteten Flächen sind die folgenden:

(Siehe nebenstehende Seite.)

Viele Krystalle bieten nur die Combination P, y, M, l, T, p, o dar (s. obere Fig.), und erinnern, mit einem Ende der Makroaxe aufgewachsen und mit verwitterter Oberfläche, gar nicht an Anorthit. Die Erkennung der Krystalle wurde auch dadurch sehr erschwert, dass in Folge beginnender Verwitterung die Spaltbarkeit wenig deutlich hervortritt. Es wurden an den Anorthiten von Pesmeda durch aufgelegte Glastäfelchen etwa hundert annähernde Messungen ausgeführt. Mit Hülfe derselben wurden jene nebenstehend angegebenen Flächen bestimmt. Die Unvollkommenheiten dieser Messungen und der Flächenbildung gestatteten indess keinen Schluss in Bezug auf etwaige

*) Dass vor Kurzem durch TSCHERMAK aus dem Toal dei Rizzoni Krystalle, welche bisher für Labrador galten, als Anorthit bestimmt wurden, ist bereits oben erwähnt.



$$P = (\infty a : \infty b : c), oP$$

$$h = (a : \infty b : \infty c), \infty \bar{P} \infty$$

$$M = (\infty a : b : \infty c), \infty \check{P} \infty$$

$$t = (a : \infty b : 2c), 2' \bar{P}' \infty$$

$$x = (a' : \infty b : c), \bar{P}, \infty$$

$$y = (a' : \infty b : 2c), 2 \bar{P}, \infty$$

$$e = (\infty a : b : 2c), 2 \check{P}' \infty$$

$$n = (\infty a : b' : 2c), 2' \bar{P}, \infty$$

$$l = (a : b : \infty c), \infty P'$$

$$T = (a : b' : \infty c), \infty P$$

$$f = (a : \frac{1}{3}b : \infty c), \infty \check{P}' 3$$

$$z = (a : \frac{1}{3}b' : \infty c), \infty \check{P} 3$$

$$p = (a' : b : c), P$$

$$o = (a : b : c), P,$$

$$w = (2a' : b : 4c), 4 \check{P} 2$$

$$v = (2a' : b' : 4c), 4 \check{P}, 2$$

Winkel - Eigenthümlichkeiten dieses Anorthit - Vorkommens. Deutliche Zwillinge habe ich an diesen Anorthiten nicht wahrgenommen, wohl aber an mehreren Krystallen eine durch eine Streifung auf der Fläche M — ähnlich gewissen Zwillingen des Anorthits vom Vesuv nach vorn steiler abwärts neigend als die Kante P : M — angedeutete polysynthetische Zusammensetzung erkannt. — Es wurden zwei Analysen des Minerals von Pesmeda ausgeführt:

I ist ein lichtfleischrother, im Innern mit Bezug auf Härte und Spaltbarkeit noch ziemlich frisch erscheinender Anorthit, welcher von Chabasit, als sekundärer Bildung, begleitet ist.

II ist ein weisser, augenscheinlich schon sehr in der Verwitterung vorgeschrittener Anorthit.

	I.	II.
Spec. Gew.	2,686	2,812
Kieselsäure .	41,18	40,17
Thonerde . .	35,55	33,51
Kalk	19,65	21,56
Wasser	2,77	4,66
	<u>99,15</u>	<u>99,90</u>

Auf Nachweis oder Bestimmung des Natrons war die Untersuchung nicht gerichtet.

Reduciren wir beide Analysen auf 100, nachdem wir das Wasser in Abzug gebracht, so ergiebt sich:

	I.	II.
Kieselsäure .	42,73	42,18
Thonerde . .	36,88	35,18
Kalk	20,39	22,64
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Bei I. ist die Sauerstoffproportion = 1,015 : 3 : 3,970

„ II. „ „ „ „ = 1,181 : 3 : 4,106

Der Anorthit I. stimmt demnach trotz der durch den Wassergehalt sich verrathenden, bereits begonnenen Verwitterung noch sehr nahe mit der normalen, durch die Formel $\text{CaO}, \text{Al}_2\text{O}_3, 2\text{SiO}_2$ erheischten Mischung

Kieselsäure 43,04. Thonerde 36,87. Kalk 20,09.

Die Fundstätte der pseudomorphen Monticellite ist eine nur wenige Klafter ausgedehnte Partie umgeänderten und mit Contactmineralien erfüllten Kalksteins, welche — soweit ich erkennen konnte — rings von Augit-Syenit umschlossen wird. Das Eruptivgestein ist an der sehr scharf bezeichneten Grenze von ungewöhnlicher Ausbildung: in einem feinkörnigen Gemenge von Orthoklas, Plagioklas, Augit, Serpentin, Magnesiaglimmer und sehr vielem Eisenkies liegen zahllose Orthoklase, Carlsbader Zwillinge. Die Kalkscholle ist zum grossen Theil in Silicate verwandelt, deren lagen- und streifenweise Anordnung die ursprüngliche Schichtung des Kalks anzudeuten scheint. Die Contactaggregate sind oft von grosser Schönheit und Farbenreichthum: um bläulichweissen Kalkspath bildet der grüne Fassait zonenähnlichen Hüllen; es treten hinzu mit ihren lebhaften Farben Granate und Spinelle. Der Pesmeda-Fundstätte entnahm ich eine Monticellit-Pseudomorphose, welche zum grössten Theil in ein Aggregat von schwärzlichgrünem Ceylanit verwandelt ist.

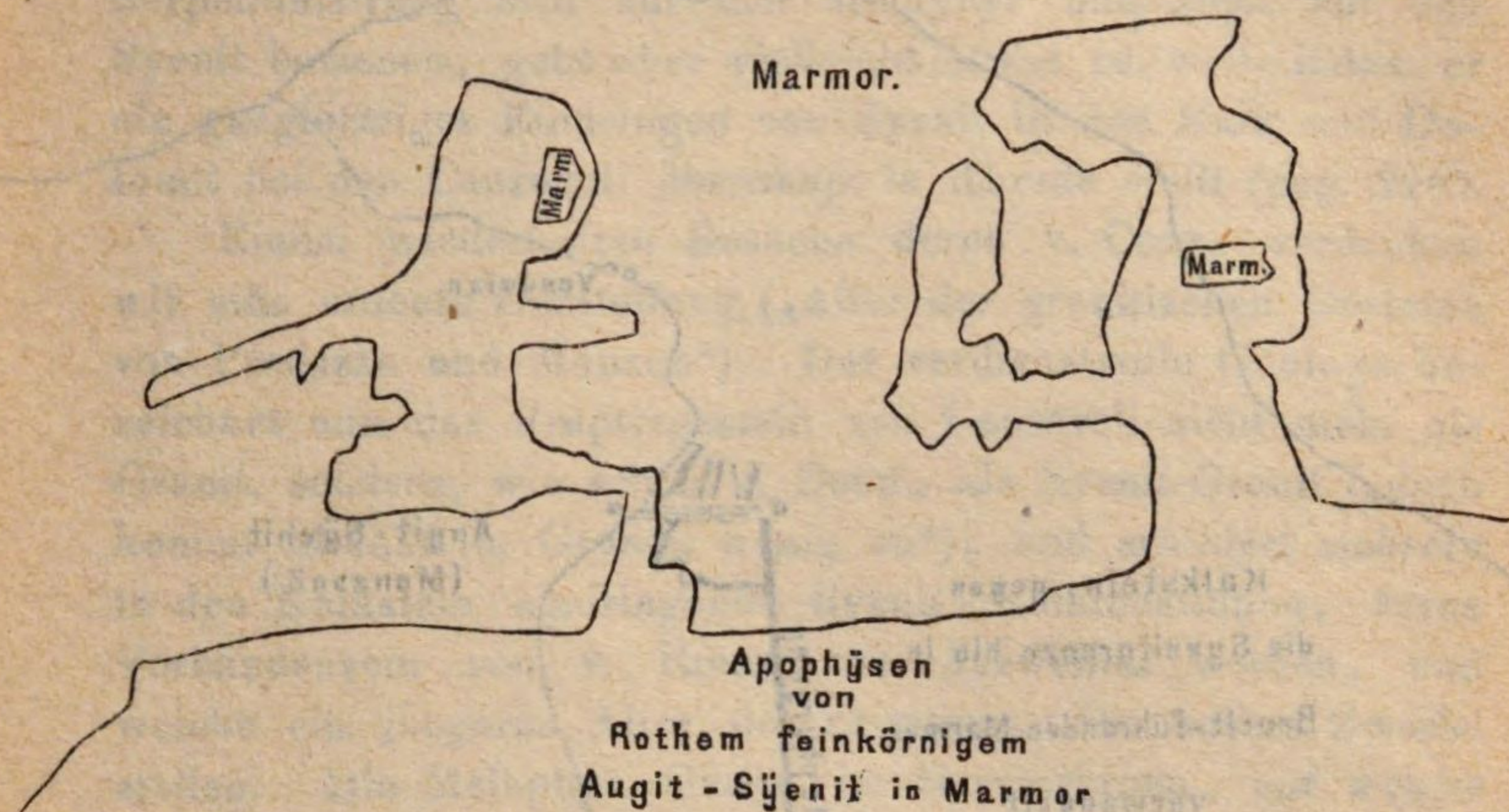
Die Pesmeda - Lagerstätte bietet uns demnach recht verschiedenartige Bildungen dar: Pseudomorphosen von Serpentin nach Monticellit und solche von kleinen Fassaiten in der Form des Monticellits. Die Fassaiten sind zuweilen frisch, meist aber sind auch sie der Umwandlung in Serpentin theilweise oder ganz verfallen. Auch die Ceylanite desselben Fundorts ändern sich — wie schon LIEBENER und VORHAUSER erwähnen — in Serpentin um; und wahrscheinlich rührt jene Pseudomorphose, welche SILLEM anführte (N. Jahrb. für Miner. 1852 pag. 525; BLUM, Pseudomorphosen III. Nachtr. pag. 276): Oktaëder von Ceylanit, „vollständig umgeändert in Fassait“ gleichfalls von Pesmeda her. — Während die pseudomorphe Bildung des Fassaits fast ohne irgend welche Analogie dasteht, durch welche sie erklärt werden könnte, ist die Serpentinisirung ganzer Mineralaggregate und Lagerstätten eine, bereits mehrfach und in ausgezeichnetster Weise in neuester Zeit durch J. D. DANA beobachtete Erscheinung. Auf der Eisenlagerstätte von Tilly Foster, Putnam Co., New-York (einem zwischen Straten von syenitischem Gneiss eingeschalteten Magneteisenlager) sind die verschiedenen Gangmineralien: Chondrodit (Humit), Enstatit, Hornblende, Biotit, Dolomit, Brucit u. a. in Serpentin umgewandelt (s. DANA, on Serpentin pseudo-

morphs, Amer. Journ. Vol. VIII. 1874). In gleicher Weise erkennen wir am Monzoni — neben der Bildung des Marmors und der Contactmineralien, Fassait, Granat, Vesuvian, Gehlenit, Ceylanit, Monticellit u. a. — an vielen Stellen eine Serpentinisirung der gesamten Grenzen. Nicht nur die Contactmineralien sind in Serpentin verwandelt, sondern auch der Kalkstein ist von Serpentinmassen durchdrungen, wie wir es z. B. an der Fassaitfundstätte am nördlichen Gehänge fanden. Wir werden kaum irren in der Annahme, dass auf jenen Gesteinsgrenzen in einer früheren geologischen Epoche Magnesia-haltige warme Quellen aufstiegen, welche die ange-deuteten Umwandlungen bewirkten.

Diese beginnende, mehr oder weniger fortgeschrittene oder vollendete Serpentinbildung auf den Contactlagerstätten ist auch die Ursache, weshalb die Monzon-Mineralien selten nur jenen das Auge erfreuenden Glanz besitzen, in welchem uns die Gebilde anderer Lagerstätten der Alpen, z. B. von Niedersulzbach, Pfitsch, Pfunders, Sct. Gotthard, Campolungo, Binnen etc. entgegenleuchten.

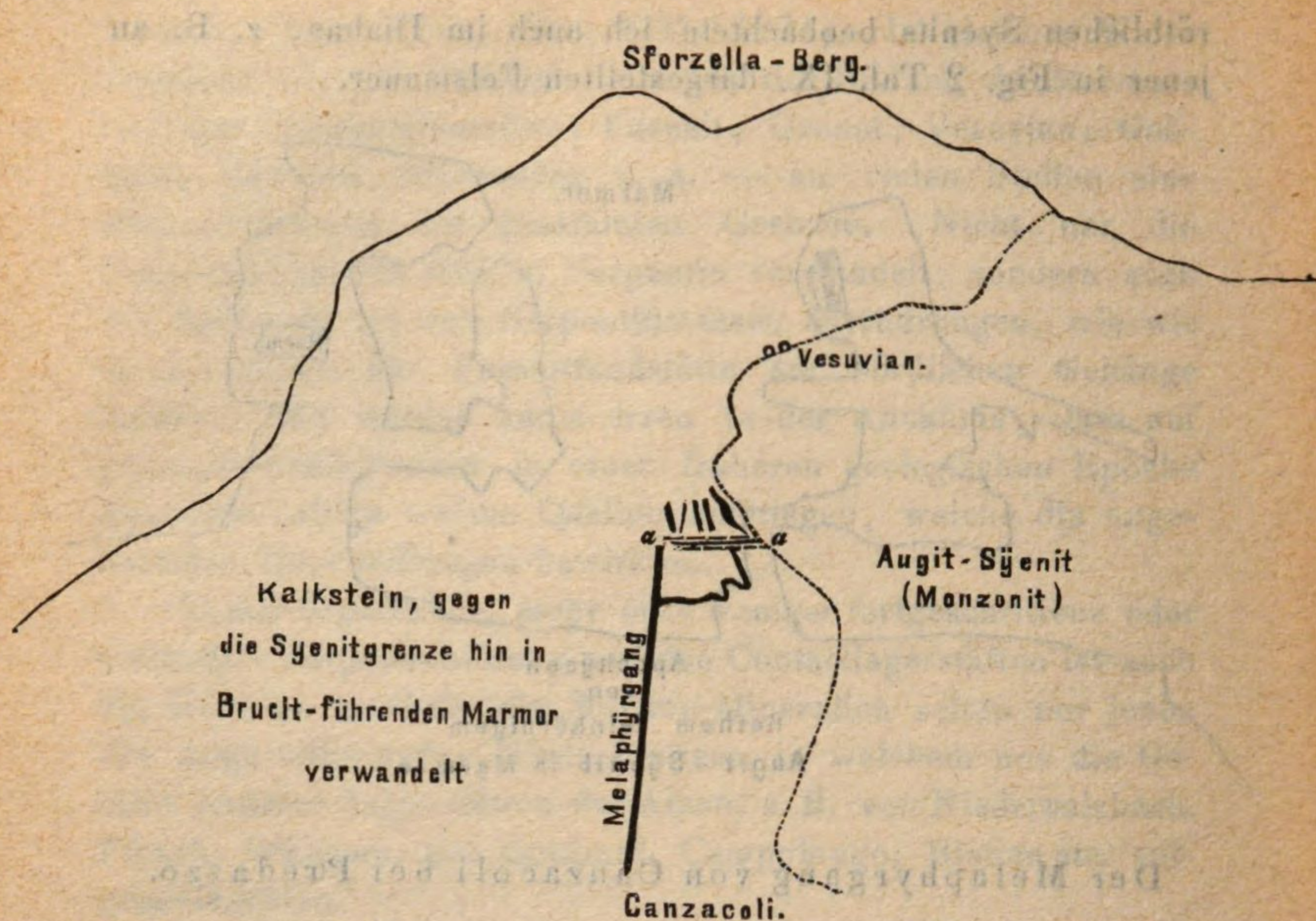
Beim Hinabstieg vom hohen Felsgrat Pesmeda zur Thaltiefe sah ich einen 3 M. mächtigen, senkrecht stehenden, von Südost nach Nordwest streichenden Diabasgang im Marmor. Das Eruptivgestein war zum Theil ausgebrochen, so dass der Pfad durch die Lücke führte. Bemerkenswerth erschien es mir, dass das Saalband des Ganges, welches noch am Marmor haftet, aus einer dünnen Lage von Magneteisen besteht. Eine ähnliche Wahrnehmung machte DE LAPPARENT (a. a. O. p. 308), indem er als Saalband der im Predazzit-Marmor aufsetzenden Melaphyrgänge von Canzacoli und der Margola „une zone très-mince contenant beaucoup de fer oxydulé en grains imperceptibles“ auffand. — Im unteren Theil der Val Pesmeda herrscht ein vielfacher Wechsel der Gesteine, Augit-Syenit, Kalkstein, Quarzporphyr, Augitporphyr mit seinen Tuffen. Hier wie auch an vielen anderen Punkten des Monzoni sieht man Gänge und Gangverzweigungen einer feinkörnigen rothen Varietät des Augit-Syenits. Die in nebenstehender Skizze dargestellte Verästelung des röthlichen Syenits in Marmor beobachtete ich in der Val Pesmeda. Losgerissene Stücke von Marmor liegen in den Syenit-Apophysen. Die horizontale Länge des Profils beträgt 2 M. Gänge desselben

röthlichen Syenits beobachtete ich auch im Diabas, z. B. an jener in Fig. 2 Taf. IX. dargestellten Felsmauer.



Der Melaphyrgang von Canzacoli bei Predazzo.

Bei Schilderung der Gänge von dunklem Porphy, welche im Hochthale von le Selle in unmittelbarer Nähe der Kalk-Syenitgrenze aufsetzen, wurde bereits darauf hingewiesen, dass ganz ähnliche Erscheinungen am Sforzella-Berge und an der Margola bei Predazzo sich darbieten. Die berühmte Gesteinsgrenze an der Sforzella, einem Theile des Weisshorngebirges, das Eindringen von Syenit (Augit-S.) in Kalkstein, der Marmorbruch von Canzacoli, die Contactzone, welche, die Gesteinsgrenze bezeichnend, vom Thalboden sich 1000 M. hoch verfolgen lässt: alle diese Verhältnisse sind eingehend und vortrefflich beschrieben worden, namentlich durch v. BUCH (Miner. Taschenb. v. LEONHARD 1824 pag. 364), A. BOUÉ (mitgetheilt durch v. BUCH, Taschenb. 1824 pag. 507), REUSS (N. Jahrb. 1840 pag. 151), B. COTTA (Geolog. Briefe aus den Alpen pag. 196), v. RICHTHOFEN (Predazzo, St. Cassian und die Seisser Alp pag. 275), B. v. COTTA (N. Jahrb. 1863 pag. 16), DE LAPPARENT (Ann. des mines 6. Sér. T. VI. pag. 245), J. LEMBERG (diese Zeitschr. 1872 pag. 187). Indem ich auf diese Arbeiten und namentlich auf diejenigen v. RICHTHOFEN's und LEMBERG's verweise, möchte ich mir gestatten, unter Beziehung auf die umstehende Skizze jenen merkwürdigen



Melaphyrgang zu schildern, dessen Gesamtverlauf in den oben erwähnten Arbeiten nicht vollkommen deutlich — wie mir scheint — zur Anschauung gelangt.

BOUÉ erwähnt zuerst dies schwarze Gestein, welches er wahren Dolerit nennt. Nach der Ansicht des verdienstvollen Forschers soll das dunkle Ganggestein „völlig in den syenitartigen Granit übergehen“.

B. COTTA glaubte diesen Melaphyrgang gradezu als Apophyse des „Granits“ ansehen zu müssen, wie aus seinen Worten hervorgeht: „Vielfach verzweigt sich der Granit gangförmig in den Kalkstein und, was besonders merkwürdig ist, diese anfangs (an ihrem Ursprunge aus der Hauptmasse) deutlichen Granitgänge werden mit ihrem tieferen Eindringen in den Kalkstein immer talkiger und gehen sehr bald in deutliche Serpentingänge über, von denen auch der Marmor im grossen Bruche mehrfach scharf durchschnitten ist. Die Serpentingänge sind schon von FUCHS und PETZOLDT beobachtet worden, aber dass sie aus dem Granit entspringen und zum Theil jetzt noch aus Granit bestehen, hatte, so viel ich weiss, noch Niemand bemerkt.“

V. RICHTHOFEN berichtigt diese Angaben dahin, dass sowohl das gangförmige Eingreifen in den Kalk, als auch die Serpentinisierung sich auf den Melaphyr und nicht auf den Syenit beziehen; geht aber vielleicht etwas zu weit, indem er ein gangförmiges Eindringen von Syenit in den Kalk und Dolomit bei den Canzacoli überhaupt in Abrede stellt (pag. 276).

Einem wiederholten Besuche durch V. COTTA verdanken wir eine erneute Darstellung („Alter der granitischen Gesteine von Predazzo und Monzon“). Der verdienstvolle Geologe bezeichnet nun das Eruptivgestein von Canzacoli nicht mehr als Granit, sondern, wie schon V. BUCH, als Syenit-Granit („doch kommt hierauf im Grunde wenig an“), und schildert mehrere in den Kalkstein eindringende Syenit-Ramificationen, deren Vorhandensein von V. RICHTHOFEN bezweifelt worden, und welche ein jüngeres Alter des Eruptivgesteins ausser Zweifel stellen. Die Melaphyr-Gänge im Marmorbruch, auf welche V. RICHTHOFEN besonderes Gewicht gelegt, scheint V. COTTA als solche anzuerkennen, indem er sagt, „der weisse Predazzit-Marmor des grossen Steinbruchs ist von mehreren schwarzen 3 bis 6 Fuss mächtigen Gängen durchsetzt, welche aus VON RICHTHOFEN's Melaphyr bestehen, aber grösstentheils in einen serpentinäbnlichen Zustand versetzt sind“. Die petrographische und chemische Beschaffenheit dieser Gänge wurde durch die trefflichen Arbeiten LEMBERG's (a. a. O. pag. 213—224) genau erforscht.

Der Marmorbruch, dessen Sohle in der Skizze mit a a bezeichnet ist, liegt ungefähr 400 M. über der Thalebene von Predazzo, in unmittelbarer Nähe der Gesteinsgrenze, welche hier mit etwa 45° von Süd gegen Nord einsinkt. Aus der Tiefe steigt nun, am Fusse des Berges sich unter ungeheuren Geröllmassen verbergend, der ca. 3 M. mächtige Melaphyrgang empor, durch Kalkstein und den brucitführenden Marmor (Predazzit). Dieser fast senkrecht und geradlinig emporsteigende Gang erreicht nicht völlig das Niveau des Marmorbruchs, sondern endet etwa 5 M. unterhalb mit einer stumpfen Rundung, genau so wie wir oben einen ähnlichen Gang im Hochthale le Selle enden sahen. Ich bestimmte das Streichen des Canzacoli-Ganges an seinem oberen Ende h. 9; die Mächtigkeit beträgt dort — nahe dem Ende — nur noch 2 M. Von diesem Hauptgang nun zweigt sich gegen Nord ein horizon-

taler Querast ab, welcher zunächst gegen die Gesteinsgrenze läuft, dann aber, bevor er sie erreicht, in zwei stark gebogenen Windungen bis zur Steinbruchsohle emporsteigt. Diese Abzweigung des verticalen Ganges durchsetzt eine verticale, unnahbare Felswand. Man erblickt aber diesen Gangtheil aus dem Thalboden oder noch deutlicher, von der Margola aus. — In der Steinbruchsohle selbst entzieht sich auf eine kurze Strecke der Gang unserem Blick. Es scheint hier ein Zerschlagen desselben stattzufinden; denn im Steinbruch selbst erscheinen statt Eines vier Gänge oder Gangtrümer. Von diesen stellt sich der nordöstliche auf das Deutlichste als eine Fortsetzung des schleifenförmig gekrümmten Gangtheils dar, während die Verbindung der beiden anderen nicht gleich deutlich hervortritt. Das nördliche Gangtrum (höchst wahrscheinlich dem Gang IV bei LEMBERG entsprechend, a. a. O. pag. 218), welches offenbar mit dem aus der Tiefe aufsteigenden Gang zusammenhängt, ist 1 bis $1\frac{1}{2}$ M. mächtig, streicht h. 9. Gegen die Steinbruchsohle hin spaltet sich dieses Trum und umschliesst eine linsenförmige, $\frac{2}{3}$ M. breite Marmormasse. Der Melaphyr dieses Trums ist gegen die Grenzen hin stark serpentinisirt. Einige Schritte weiter folgt ein zweiter Gang (bei LEMBERG III), 0,8 bis 1 M. mächtig, h. 8 streichend, 55° gegen Nordost fallend. Gehen wir wenige Schritte gegen West, so treffen wir einen nur 0,3 M. breiten Gang (Gang II LEMBERG's), welcher sich gegen Süd neigt und offenbar ein abzweigendes Trum des westlichen und mächtigsten Ganges ist, 1,6 M. (I LEMBERG's), Fallen etwa 70° gegen Nordost. Dieser am meisten gegen West liegende Gang von den über der Steinbruchsohle hervorragenden, ist im Gegensatz zu den anderen seiner Hauptmasse nach unverändert bis auf schmale Grenz-zonen, welche serpentinisirt sind. Wir verdanken Herrn LEMBERG die Kenntniss der Zusammensetzung aller 4 Gänge, sowohl ihres mehr unzersetzten Gesteins, als ihrer Contact-zonen.

In Bezug auf diese vier Gänge oder Gangtrümer unterliegt es keinem Zweifel, dass sie die Ausläufer des grossen, über 330 M. vertical emporsteigenden Ganges sind. Früheren Beobachtern blieb dieser Zusammenhang, zu dessen Wahrnehmung von der Thalsohle aus ein gutes Auge nöthig ist, verborgen, wie die Worte DE LAPPARENT's bezeugen: „on ne voit pas à

quelle masse viennent se réunir les filons de Canzacoli.“ Da er ihre Verbindung mit jenem typischen Melaphyrgang nicht beobachtete, so neigte Herr DE LAPPARENT zu der Ansicht, dass die durch den Steinbruch entblösten Trümer in Wahrheit schmale Syenit („Monzonit“)- Gänge wären, „qui se sont trouvés dans des conditions exceptionnellement favorables à la concentration de l'élément magnésien“. Denn es wäre seltsam, fährt der französische Geologe fort, dass in allen Predazzit (Marmor)- Brüchen in unmittelbarer Nähe der Syenitgrenze Melaphyrgänge auftreten sollten. Dass wir diese gewiss sehr merkwürdige Thatsache im Hochthale le Selle fanden, wurde bereits erwähnt; ein Gleiches beobachtet man indess auch an der Margola.

Schreitet man nun von den zum Theil serpentinisirten Melaphyrgängen gegen die Syenit-Grenze, so beobachtet man ein überaus merkwürdiges Gebilde von schwach S förmig gekrümmter Form, $6\frac{1}{2}$ M. hoch, $1\frac{1}{3}$ M. im Maximum breit, oben und unten sich auskeilend. Diese Masse ist ein unreiner Serpentin. Von ihrem unteren Ende zieht sich eine kaum 3 Cm. breite Kluft zu der nur wenige Meter fernen Syenitgrenze hin. Es ist dies dieselbe Apophyse, welche COTTA in den geolog. Briefen Taf. IV. darstellte und als eine Abzweigung des Syenits in den Marmor erklärte, eine Ansicht, welcher man wohl zustimmen muss. Der Syenit ist bis auf $1\frac{2}{3}$ M. Abstand von der Grenze völlig zu Grus zerfallen. Im Canzacoli-Bruche bewährt sich also, wie am Monzoni, die Thatsache, dass auf der Gesteinsgrenze zwischen Syenit und Kalkstein eine Imprägnation mit Serpentin (und Brucit) stattgefunden hat.

Möge diese Mittheilung über den jetzt wohl nicht mehr zugänglichen Marmorbruch Canzacoli eine kleine Lücke in der wichtigen Arbeit von Hrn. LEMBERG ausfüllen, namentlich mit Rücksicht auf die jenen Untersuchungen beigegebene, mehr eigenthümliche als anschauliche Darstellung auf Tafel XI., s. Zeitschr. 1872.

Anmerkung 1. Herr Prof. SCHRAUF hat die Güte, mir Folgendes in Bezug auf die pag. 384 erwähnten Serpentin-Pseudomorphosen mitzutheilen:

„QUENSTEDT führt in der 2. Aufl. der Min. pag. 247 Pseudomorphosen vom Monzoni an. Ich finde für seine Angabe

keine anderen Quellen als HAIDINGER, QUENSTEDT und G. ROSE.

HAIDINGER hat (GILB. Annal. 1823 75. 385) Serpentin-pseudomorphosen beschrieben; und in seinem Treat. of Min. 1825 vol. II. fig. 33 Tyrol als hypothetischen Fundort angegeben. — QUENSTEDT (POGG. Ann. 1835 p. 36. 376) führt die Form HAIDINGER's auf Chrysolith zurück. — G. ROSE (POGG. Ann. 1851 Bd. 82. 511) erwähnt wieder HAIDINGER's Angaben, mit dem Zusatz „Fassathal“.

In welcher Sammlung HAIDINGER's Originale sind, darüber habe ich keine Gewissheit mir verschaffen können. In der Universitäts-Sammlung befinden sich Pseudomorphosen von Serpentin nach Monticellit mit der Etikette „Monzoni“, die seit 1850 der Sammlung angehören; doch fehlt jeder weitere Nachweis, aus welcher ersten Hand sie an das Museum gelangt sind. Diese älteren Handstücke gleichen vollkommen den neuen und sind jedenfalls von derselben Localität.“ (17. Juli 1875.)

Anmerkung 2. Von der rühmlichst bekannten Firma VOIGT & HOCHGESANG in Göttingen sind Dünnschliffe der in dieser Arbeit beschriebenen Monzoni Gesteine zu beziehen.

III. Ein merkwürdiger Basaltgang nahe Tannbergsthal im sächsischen Voigtlande.

In einer Arbeit über die chemische Zusammensetzung der Kalknatron-Feldspathe (POGG. Ann. Bd. 144 pag. 219) theilte ich 1871 die Analyse eines Labradors mit (pag. 251—253), welcher in Begleitung von Orthoklas und Quarz porphyrartig eingesprengte Krystalle eines sehr eigenthümlichen Gesteins bildet. In einer dichten, schwarzen, bald mehr Diabas-, bald mehr Basalt-ähnlichen Grundmasse liegen grosse Krystalle und Körner von rothem Orthoklas (bis 5 Cm.), Labrador (bis 3 Cm.), Quarz (bis 2 Cm.), zusammen mit zahlreichen Kalkspathmandeln: dies ist gewiss eine in hohem Grade ungewöhnliche Erscheinung. Da ich über das Vorkommen dieses Gesteins (unfern des Weilers Tannbergsthal bei Auerbach) Nichts in Erfahrung bringen konnte, so geschah die petrographische Bestimmung lediglich auf Grund von einigen wenigen Handstücken. Die von mir damals gewählte Bezeichnung „Por-

phyrit“, bei welcher die Quarzkörner als accessorisch betrachtet wurden, fand die Billigung G. ROSE's, während von einem anderen hervorragenden Petrographen, Prof. J. ROTH, das Gestein als ein quarzführender Dioritporphyr mit accessorischem Orthoklas bezeichnet wurde. Diese Bestimmung gründete sich auf „grosse deutliche Hornblendekrystalle, welche — von etwas Serpentin begleitet — in manchen Stücken vorkommen“, und entsprach der petrographischen Regel, „dass Porphyre nach den grossen, sichtbaren Krystallen benannt werden“. (Gütige briefliche Mittheilung.) In der citirten Arbeit erwähnte ich, dass die geognostische Karte des Königreichs Sachsen von C. FR. NAUMANN unfern Tannbergsthal zwei Basaltpunkte, durch Granit brechend, angiebt.

Als ich im vorigen Herbste mit einigen verehrten Fachgenossen, unter ihnen auch der unermüdliche und verdienstvolle Forscher auf dem Gebiete basaltischer Gesteine, Prof. MÖHL, in der Mineralien-Niederlage der königl. Bergakademie zu Freiberg war, hatte Hr. B. WAPPLER die Güte, uns eine Reihe von Handstücken jenes problematischen Gesteins von Tannbergsthal zu zeigen, in denen die grossen porphyrartigen Krystalle mehr zurücktraten und in deren Grundmasse auch Olivin und Augit erscheinen. Hier sprach Prof. MÖHL zuerst die Ansicht aus, es möchte das Gestein ein Basalt und die grossen porphyrartigen Krystalle von Orthoklas und die Körner von Quarz nur fremdartige Einschlüsse sein. Diese Ansicht hatte Anfangs etwas Befremdliches, da man nirgend einen Einschluss des Gesteins oder des Mineralaggregats wahrnahm, aus welchem die porphyrartigen Krystalle stammen sollten; diese vielmehr, sowie auch die grossen Plagioklase (Labradore), ganz nach Weise der ausgeschiedenen Krystalle sich darstellten. Prof. MÖHL veröffentlichte seine — wie hier schon erwähnt werden darf — vollkommen begründete Ansicht nebst mikroskopischer Untersuchung des fraglichen Gesteins bald darauf in der Schrift „Die Basalte der preussischen Oberlausitz“ (s. „Abhandl. d. naturforsch. Ges. in Görlitz“, Sep.-Abdr. pag. 63).*)

*) Etwas befremdend erscheint eine Anmerkung, in welcher Prof. MÖHL mittheilt: „Uebrigens entnahm ich dem Freiburger Comptoir noch ein anderes Gestein mit der Etiquette „Dioritporphyr von Tannbergsthal“,

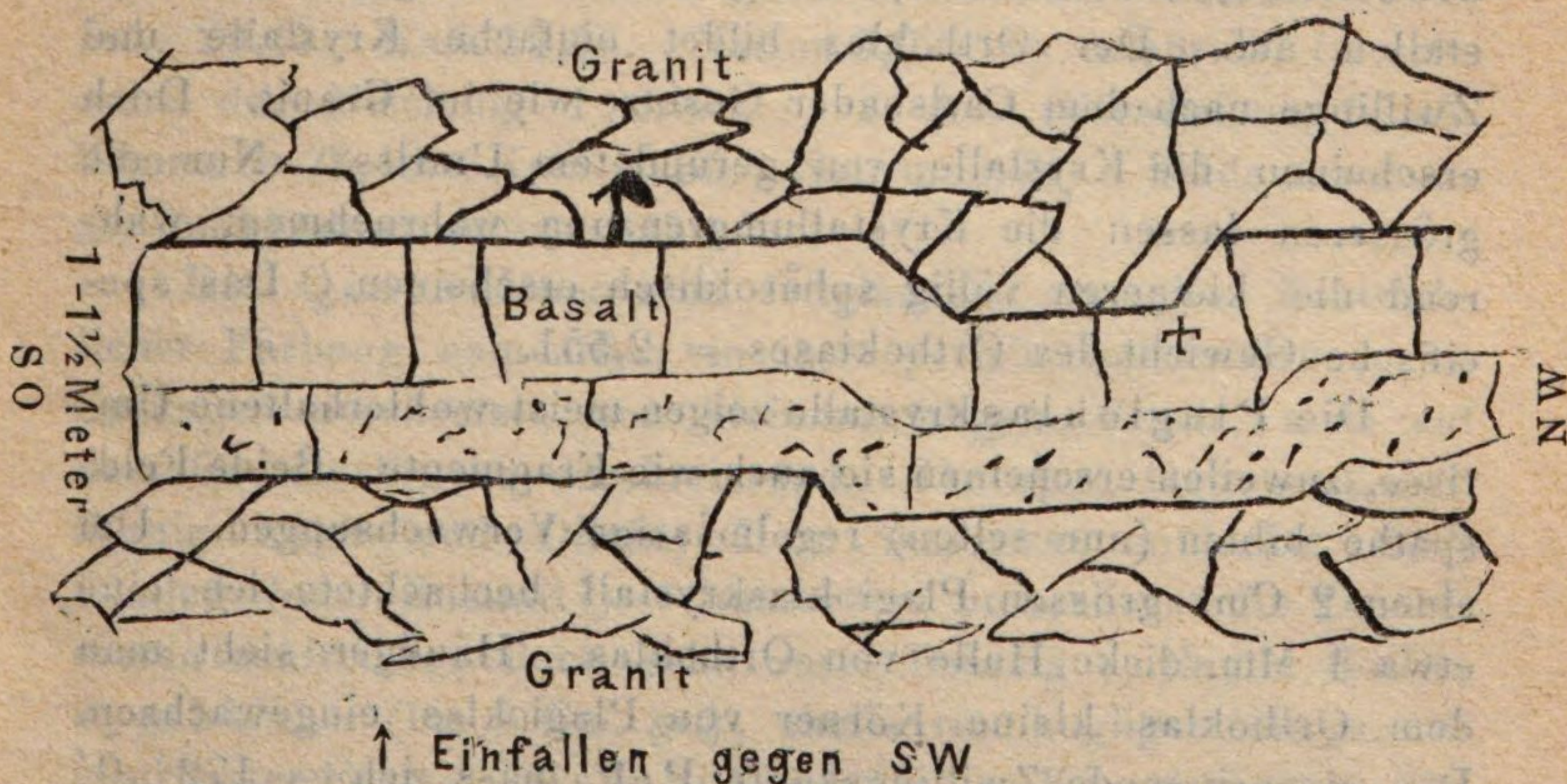
Wenige Tage nach unserem Zusammentreffen in Freiberg besuchte ich die Lagerstätte des merkwürdigen Gesteins. Dieselbe befindet sich fast genau halbwegs zwischen Auerbach in Sachsen und Graslitz in Böhmen, $1\frac{1}{2}$ Kilom. südwestlich von der Häusergruppe Tannbergsthal, 2 Kilom. gegen Nord vom berühmten Topasfelsen Schneckenstein entfernt. Tannbergsthal liegt auf Granit, etwa 2 Kilom. (zufolge der NAUMANN'schen Karte) vom nordwestlichen Rande der Eibenstocker Granitpartie entfernt. Die Umgebungen bestehen aus flachgewölbten, waldbedeckten Bergen. Der Granit, von weisser Farbe, sehr aufgelöst und zu Grus zerfallen, besteht aus einem grobkörnigen Gemenge von weissem Feldspath und Plagioklas, grauem Quarz, schwarzem und weissem Glimmer. Der Plagioklas ist in weit geringerer Menge vorhanden, als der Feldspath. Es gelang leider nicht, den Plagioklas zur Analyse aus dem Gemenge auszusuchen, so innig war er mit Feldspath verwachsen und beide bereits verwittert. In der Nähe von Tannbergsthal fand ich als Strassenbau-Material einen Basalt mit vereinzelt Einsprenglingen von rothem Orthoklas, weissem Plagioklas und Quarz. Obgleich die meisten Stücke einem typischen Augit-Olivin-Basalt angehörten, so war es doch offenbar, dass jene Varietät mit den vereinzelt Einsprenglingen den Uebergang vermittelte zu dem früher als Porphyrit bezeichneten Gestein. Schon hier konnte kein Zweifel mehr bestehen, dass der „Porphyrit“ ein mit vielen fremdartigen Einschlüssen erfüllter Basalt sei. Diese Wahrnehmung wurde durch den Besuch des anstehenden Gesteins vollkommen bestätigt. Ansteigend gegen Südwest von Tannbergsthal fand ich auf dem sanftgewölbten, mit hohem Tannenwald bestandenen Granitgebirge einen von Nordwest gegen Südost streichenden, südwestlich mit etwa 40° fallenden, $1\frac{1}{2}$ M. mächtigen Basaltgang. Auf der NAU-

das ebenfalls röthlichen Orthoklas, wasserhellen bis weissen Plagioklas in grossen Krystallen führt. Dies Gestein ist ein — — Diabas, dessen Quarzkörner theils secundär [?], theils neben dem Orthoklas, wie im Basalte, fremde Einschlüsse sind. Jedenfalls auch ein Ganggestein.“ Dieser Diabas findet sich indess in demselben Gangraume wie jener Basalt; beide Gesteine sind auf das Innigste durch Uebergänge verbunden. Der „Diabas“ unterscheidet sich vom Basalt wesentlich nur durch die grössere Menge der Einschlüsse und einen mehr fortgeschrittenen Zustand der Zersetzung.

MANN'schen Karte ist dies Vorkommen genau angegeben, wenngleich in dem die Karte erklärenden ausführlichen Texte nicht erwähnt, — offenbar, weil es damals an Aufschlüssen fehlte. Der Gang, welcher sich mehr als 1 Kilom. verfolgen lässt, ragt nicht merkbar über den ihn umgebenden Granit empor. An drei Punkten ist derselbe durch Steinbrüche aufgeschlossen zum Zwecke der Gewinnung von Strassenbaumaterial, was zum Theil durch unterirdischen Betrieb geschieht. In dem von mir besuchten nordwestlichen Bruche zeigte sich das Gestein in unmittelbarer Nähe der Saalbänder plattenförmig, in der Hauptmasse sehr unvollkommen säulenförmig abgesondert. Die Einschlüsse von grossen Feldspath- und Plagioklas-Krystallen, sowie von Quarzkörnern zeigten sich vorzugsweise am liegenden Saalband und waren hier unregelmässig vertheilt, bald dicht gedrängt, bald nur sehr vereinzelt. Da mein Besuch nur ein flüchtiger sein konnte, so bat ich Hrn. BENNO WAPPLER um einige Mittheilungen über die merkwürdige Lagerstätte. Hr. WAPPLER begab sich zu dem Zwecke nach Tannbergsthal und hatte die Güte, in folgenden Worten mir das Ergebniss seiner Untersuchung mitzutheilen.

„Der Gang des eigenthümlichen Gesteins streicht von Nordwest nach Südost und fällt 35° bis 45° in Südwest, ist dabei in seiner aufgeschlossenen Erstreckung 1 bis $1\frac{1}{2}$ M. mächtig. Nach meinem Dafürhalten besteht dieser Gang eigentlich aus zwei Gängen, welche dicht aufeinander liegen

Südöstlicher Bruch.



und zwar ist der liegende Gang, welcher meist vom Hangenden durch eine sichtbare Kluft getrennt ist, 20 bis 25 Cm. mächtig, während der hangende Gang 1 M. und auch wohl etwas mächtiger erscheint. Im liegenden Gange treten die schönen fleischrothen Orthoklase, die Quarze, die Labradore auf. Im südöstlichsten Bruche erleidet das Gestein eine Niederdrückung (Verwerfung) und dort (+) hat der Bergarbeiter VOIGTMANN ein Stück Granit vollkommen in Basalt eingeschlossen gefunden (s. Figur). Im hangenden Gang fand ich dergleichen rothe Feldspathe nicht, wohl aber Labrador, Quarz, Olivin, Hornblende und Kalkspath, welch letzterer auch im liegenden Gange sehr häufig vorkommt, besonders im nordwestlichsten Bruche. Die Orthoklase treten im liegenden Gange am meisten gegen Nordwesten auf; in der Gangerstreckung gegen Südost kommen sie nur spärlich vor. Im Hangenden des Ganges findet sich mehr Olivin und weniger Quarz, im Liegenden findet das umgekehrte Verhältniss statt.“

Beide Gesteinsvarietäten, diejenige mit grossen Orthoklasen und vielen Einsprenglingen von Labrador und Quarz vom Liegenden des Ganges und jene ohne oder nur mit ganz spärlichem Orthoklas und wenigen kleinen Plagioklasen und Quarzen vom Hangenden, sind, wenngleich durch allmälige Uebergänge mit einander verbunden, dennoch in ihrer typischen Ausbildungsweise verschieden. In der Varietät mit vielen Einsprenglingen dominirt stets der Plagioklas in prachtvollen, wasserhellen Krystallen; der schön rothe Orthoklas tritt mehr vereinzelt, wenngleich in noch grösseren Krystallen auf. Der Orthoklas bildet einfache Krystalle und Zwillinge nach dem Carlsbader Gesetz, wie im Granit. Doch erscheinen die Krystalle von gerundetem Umriss. Nur die grösseren lassen die Krystallumgrenzung wahrnehmen, während die kleineren völlig sphäroidisch erscheinen. Das specifische Gewicht des Orthoklases = 2,551.

Die Plagioklaskrystalle zeigen meist wohlerhaltene Umrisse, zuweilen erscheinen sie auch wie Fragmente. Beide Feldspathe bilden (nur selten) regelmässige Verwachsungen. Um einen 2 Cm. grossen Plagioklaskrystall beobachtete ich eine etwa 1 Mm. dicke Hülle von Orthoklas. Häufiger sieht man dem Orthoklas kleine Körner von Plagioklas eingewachsen. Die einspringende Zwillingsskante $P:P'$ mass ich = $172^{\circ} 0'$

(s. a. a. O.). Spec. Gew. = 2,711. Glühverlust 0,65. Die Zusammensetzung des Plagioklas ist aus folgenden Analysen zu ersehen, von denen I. schon früher veröffentlicht wurde. Das Material zu II. wurde einem Handstücke entnommen, welches Hr. WAPPLER im vorigen Herbste schlug und mir verehrte.

I.

Kieselsäure . .	53,61	Ox. = 28,592
Thonerde . . .	29,68	13,858
Kalk	10,96	3,131
Kali	1,15	0,195
Natron	4,36	1,125
	<u>99,76</u>	

Sauerstoffproportion 0,964 : 3 : 6,190.

II.

Kieselsäure	55,24	Ox. = 29,461
Thonerde	28,32	13,223
Kalk	10,63	3,037
Natron (Verlust) .	5,81	1,500
	<u>100,00</u>	

Sauerstoffproportion 1,029 : 3 : 6,684.

Während die Analyse I. im Sinne der TSCHERMAK'schen Theorie annähernd durch eine Mischung von 2 Mol. Albit + 5 Anorthit dargestellt werden kann (Kieselsäure 54,02. Thonerde 29,45. Kalk 11,46. Natron 5,07), so entspricht II. sehr nahe der Mischung 1 Alb. + 2 An. (Kieselsäure 55,43. Thonerde 28,49. Kalk 10,35. Natron 5,73). Beide Mischungen entsprechen einem Labrador.

Die Quarzkörner sind fettglänzend von ganz lichtröthlicher Färbung namentlich in ihrer peripherischen Zone, von Sprüngen durchsetzt, von kleinmuschligem Bruch, stets auf dem Gesteinsbruche durchreissend. Ihr spec. Gew. = 2,612. Wenig Augit und Olivin; Herr WAPPLER entdeckte auch Diallag (oder Enstatit?). Ausserdem umschliesst die Grundmasse zahlreiche, doch sehr unregelmässig vertheilte Kalkspathkörner (bis 1 Cm. gr.), theils von kugliger, theils von gestreckter Form. Eisenkies in kleinen Körnchen, zuweilen

sich um die Labradore ansammelnd. Die Grundmasse ähnelt einem dichten Diabas, in welchem bereits eine Serpentinbildung begonnen hat. Spec. Gew. dieser Varietät = 2,770. Das Gestein des hangenden Ganges mit wenigen Einsprenglingen von Labrador, Quarz und Kalkspath (sehr kleine rundliche Orthoklaskörnchen fehlen nicht ganz) ist reich an Olivin, in isolirten Körnern und körnigen Aggregaten, bereits zum Theil in Serpentin umgeändert. Zollgrosse Augitkörner und vereinzelte kleine Hornblenden. Kalkspathkörner und wenig Eisenkies. Die Grundmasse ist einem typischen Basalt ähnlich. Spec. Gew. des Gesteins = 2,830. Das höhere Gewicht entspricht dem reicheren Gehalt an Augit und Olivin, im Vergleiche zu dem Gestein des liegenden Gangtheils. Unter dem Mikroskop verhalten sich beide Varietäten etwas verschieden. Zwei mir vorliegende von Hrn. FUES mit grosser Kunst aus dem Gestein des liegenden Gangtheils geschliffene Platten, 50 Mm. lang, 35 Mm. breit, bestehen mehr als zur Hälfte aus grossen (bis 2 Cm.), im Dünnschliff farblosen Krystalleinschlüssen, welche den Platten ein sehr ungewöhnliches Ansehen geben. Unregelmässig vertheilt liegen in der Grundmasse grosse Körner von Labrador, Orthoklas, Quarz, Kalkspath. Die Labradore zeigen unter dem Mikroskop eine herrliche Streifung, zuweilen sind zwei annähernd rechtwinklige Streifensysteme an demselben Krystall zu beobachten, zum Beweise einer Zwillingsbildung nach zwei Gesetzen („Drehungsaxe die Normale zum Brachypinakoid“ und „Drehungsaxe die Normale zur brachydiagonalen Axe in der Basis“). Nicht selten endet ein Streifen oder ein Streifensystem plötzlich, ohne dass ein anderes eintritt. Man erkennt so, dass auch die ungestreiften Partieen des Krystallkorns plagioklastisch sind. Recht eigenthümlich sind die Verwitterungserscheinungen des Labradors; es zeigen sich unregelmässige Sprünge und von diesen aus beginnt eine feine Zerfaserung der Masse, welche schliesslich den Krystall trübt und in eine nicht homogene Substanz verwandelt. Der Orthoklas, wenngleich im Schliffe farblos, ist dennoch leicht vom vorigen zu unterscheiden: durch die fehlende Streifung, sowie durch gewisse Sprünge, welche annähernd dem Orthopinakoid parallel sind. Der Quarz bildet gerundete Körner, welche im polarisirten Lichte die für dies Mineral charakteristischen, leb-

haften, namentlich blauen Farben zeigen. Schwärme und Züge von kleinen Bläschen mit Flüssigkeitseinschlüssen und Libellen finden sich zahlreich im Quarz. Die Grundmasse dringt in langen Zungen in den Quarz ein, eine Erscheinung, wie wir sie so ausgezeichnet bei vielen Quarzporphyren kennen. Der Kalkspath bildet sphäroidische Körner aus einem oder wenigen Krystallen zusammengesetzt. Man unterscheidet denselben unter dem Mikroskop leicht an den Zwillingslamellen, welche stets in zwei, zuweilen auch in drei Richtungen sich schneidend das Korn durchsetzen. Sie brechen nicht ab, wie es beim Labrador vorkommt, sondern scheinen hier stets bis an die Grenze des Krystallindividuums zu laufen. Diese Streifen gehören den bekannten Zwillingslamellen an, welche parallel einer Ebene $-\frac{1}{2}R$ liegen. Wo sich zwei Streifen kreuzen, bemerkt man die bekannten, von G. Rose so meisterhaft geschilderten Canäle (Abhandl. d. Berl. Ak. d. Wissensch. 1868). Die Kalkspathkörner sind gewöhnlich von einer serpentinenähnlichen Substanz eingefasst.

An diesem lichtgrünen Serpentin ist die Grundmasse reich; derselbe ist theils in unregelmässigen Körnchen und Partien vorhanden, theils zeigt sie noch die Formen des Olivins, seltener diejenigen des Augits. Die Grundmasse besteht wesentlich aus Plagioklas-Mikrolithen, welche verwittert und unrein erscheinen. Ausser den Magneteisen-Krystallen bemerkt man sehr zahlreiche schwarze sogen. Trichite, lineare, zuweilen zu dendritischen Formen zusammengefügte Gebilde, welche Aneinanderreihungen kleinster Magnetite zu sein scheinen.

Das mikroskopische Bild des hangenden Gangtheils zeigt einen ziemlich grobkörnigen Plagioklas-Basalt, mit sehr zahlreichen, sehr deutlich gestreiften Plagioklasen, wenig hervortretendem, bräunlichem Augit, viel Olivin, welcher bereits etwas der Zersetzung anheimgefallen, viel Magneteisen, meist in quadratischen Umrissen.

Trotz der angedeuteten Verschiedenheiten stellen sich doch beide Gesteine als wesentlich identisch und nur sich unterscheidend durch den Verwitterungszustand und die Menge der Einsprenglinge dar.

Es bietet sich uns nun die Frage nach der Herkunft dieser grossen porphyrtartigen Krystallkörner von Orthoklas, Labrador, Quarz. Dass sie Einschlüsse sind, kann in der

That kaum bezweifelt werden. Es spricht für diese Deutung ihre sehr unregelmässige Vertheilung, ihre meist gerundete oder verbrochene Gestalt, auch das durchaus Fremdartige der bis 50 Mm. grossen Orthoklase in einem basaltischen Gesteine, sowie die von Sprüngen durchsetzten Quarzkörner. Noch überzeugender sind die (freilich ganz seltenen) Einschlüsse von Granit in Basalt. Ein solches faustgrosses Granitstück, von der basaltischen Gangmasse umschlossen, befindet sich in unserer Sammlung; es ist jenes oben bereits im Berichte von Hrn. WAPPLER erwähnte Vorkommen aus dem hangenden Gangtheil. Der Granit dieses Einschlusses besteht aus lichtröthlichem Orthoklas, weissem bis gelblich-weissem Plagioklas, Quarz und Biotit. Dieses Granitstück, fest mit dem Basalt verwachsen, wird umschwärmt von kleinen Plagioklas-, Orthoklas- und Quarzkörnern, welche offenbar durch Zertrümmerung eines Theils des Einschlusses in die umhüllende Basaltmasse hineingerathen sind. In ähnlicher Weise dürfen wir uns auch die grossen Einsprenglinge des liegenden Gangtheils durch Zertrümmerung des granitischen Nebengesteins, bewirkt beim Empordringen des Basalts erklären. Einige Schwierigkeit bietet diese Auffassung dennoch dar. Aus den der Beobachtung zugänglichen, der Oberfläche nahen Theilen des Granitgebirges können die grossen prachtvoll wasserhellen Labradore nicht herrühren. Denn Labrador wurde als constituirender Gemengtheil des Granits bisher noch nicht nachgewiesen; zudem bildet der Plagioklas des Granits der Gangumgebung keine solche grossen und wasserhellen Krystalle. Wir werden demnach zu der Annahme gedrängt, dass diejenige Granitvarietät, aus welcher die Krystalle des liegenden Gangtheils stammen, in grösserer Tiefe anstehe und wohl eine besondere locale Modification darstelle. Wie durch LEMBERG nachgewiesen, enthält der Syenit von Predazzo in der Nähe der Kalkgrenze statt des Oligoklas Labrador. So wäre vielleicht die Annahme gestattet, dass in der Tiefe eine Kalkmasse vorhanden und der Granit im Contact Labrador führe. Bemerkenswerth ist die Frische sowohl des Orthoklas als des Labradors, wenn wir sie mit den Feldspathen des granitischen Nebengesteins vergleichen. Wir erblicken hier fest vom Basalt umschlossen und durch denselben vor Verwitterung geschützt die Mineralgemengtheile der Tiefe vielleicht

in einem mehr ursprünglichen Zustande. Glimmer ist unter den Einschlüssen nicht wahrzunehmen, auch nicht unter den das oben erwähnte Granitstück umschwärmenden Mineralkörnern. Wohl ist die Annahme gestattet, dass der Glimmer bei seiner weit leichteren Schmelzbarkeit eingeschmolzen und von der Basaltmasse aufgenommen wurde.

Das innige Umschlossensein der fremden Mineralien im basaltischen Magma verdient eine besondere Hervorhebung, namentlich im Vergleiche zu der Art und Weise wie die Lava fremde Mineral-Einschlüsse umhüllt. Unsere Laven, z. B. der Ströme von Mayen und Niedermendig, umschliessen viele fremde Mineralien, darunter auch Plagioklas und Quarz. Diesen liegt die umhüllende Lava nie fest an; feine Kluft Räume, theils mit Glasschmelz, theils mit zartesten Augitnadeln, oder auch mit vereinzelt Tridymiten bekleidet, trennen den Einschluss von der Lava. Es deutet dies auf ein ganz verschiedenes Verhalten des Basalt's einerseits und der Lava andererseits, auf einen bei aller Analogie zwischen beiden Gesteinen doch sehr verschiedenen molekularen Zustand bei ihrer Eruption hin. Der Basalt umgiebt die ihm fremden Einsprenglinge in derselben Weise wie er die aus ihm auskrystallisirten Mineralien umschliesst.

Anhang.

Die weisse Asche von Vulcano, ausgeworfen
am 7. September 1873.

In seiner vortrefflichen Arbeit „Geognostisch - chemische Mittheilungen über die neuesten Eruptionen auf Vulcano und die Producte derselben“ (s. diese Zeitschr. Jahrg. 1875) berichtet Dr. BALTZER über die Eruption einer weissen Asche, welche — „einem nordischen Schneefall gleich“ — die Insel Vulcano mehrere Centimeter hoch bedeckte und bis nach Lipari niederfiel. Dr. BALTZER wies durch chemische Analyse nach, dass jene merkwürdige weisse Asche wesentlich aus Kieselsäure bestehe, indem er in zwei Proben 93,2 u. 95,8 pCt. SiO_2 fand, berechnet auf gegläute Substanz. Den Glühverlust der Aschenproben, welcher vorzugsweise in Schwefel bestand,

bestimmte er zu 5,95 und 4,53 pCt. Berechnen wir demnach die Kieselsäuremengen auf ungeglühte Aschen, so erhalten wir 87,65 und 91,46 pCt.

Hr. BALTZER erklärte diese Asche für Tridymit, indem er seine Ansicht durch das spec. Gew. 2,208 (Tridymit indess 2,31), durch die sehr geringe Löslichkeit in Natriumcarbonat, sowie endlich durch das reichliche Vorhandensein von doppelbrechenden Partikeln in der weissen Asche stützte (pag. 25). „Tridymit als vulkanische Asche“ konnte nicht verfehlen, das höchste Interesse und Aufsehen zu erwecken. Ein Mineral, welches bis dahin zwar in vielen trachytischen Gesteinen, doch stets nur mit dem Charakter eines Drusenminerals in kleinen und kleinsten Täfelchen bekannt war, wurde durch den Vulcanokrater am 7. September 1873 in ungeheurer Menge ausgeworfen, sodass der Tridymit-Schnee auf dem Eiland Vulcano eine bis zu 4 Cm. hohe Schicht bildete und auch auf Lipari niederfiel. „Eine Eruption von Tridymit“: Ueberraschenderes konnte wohl nicht gemeldet werden. — Dr. BALTZER erklärte in Folge seiner Untersuchung der weissen Asche von Vulcano den bisherigen Begriff der vulkanischen Asche für der Erweiterung bedürftig und fügte den bisher bekannten Gruppen vulkanischer Aschen eine neue hinzu: „deren Eigenthümlichkeit die Annahme eines besonderen chemischen Vorganges wahrscheinlich macht; Aschen die als wirkliche Neubildungen, z. B. als Reactionsproducte der vulkanischen Dämpfe und Gase auf das Gestein der Schlotwandung oder das Magma zu betrachten sind.“ Hr. BALTZER trennt die Kieselsäure-Asche vom 7. September deshalb auch scharf von den grauen Aschen, welche einige Tage später am 14. und 15. September vom Vulcanokrater ausgeblasen wurden. Diese letzteren Aschen sind nach Hrn. BALTZER nichts Anderes als mechanisch zerkleinerte und durch die Gewalt der explodirenden Dämpfe zerstäubte Lava, wie auch durch Bestimmung des Kieselsäuregehalts der Asche (vom 15. Sept.) = 73,08 pCt. „übereinstimmend mit dem der ausgeschleuderten Liparitbomben“ bewiesen wurde. „Die schneeweisse Asche von Vulcano dagegen ist gewiss nicht durch mechanische Scheidung aus einem zerstäubten Lavapulver erklärbar etc.“

Schliesslich fordert Hr. BALTZER zu fortgesetzten genauen chemischen Untersuchungen der Erzeugnisse des Vulcanokraters

auf. „Ueber die jüngsten Eruptionen auf der Insel Vulcano“ (Vierteljahrsschr. d. Züsch. naturf. Ges.).

Gerne unterzog ich mich einer solchen, als Hr. BALTZER die Güte hatte, mir eine Probe der weissen Asche zu übersenden, mit dem Bemerken, dass dieselbe von einer zweiten Sendung herrühre, indess derselben Eruption (7. Sept.) angehöre — wenn auch nicht zu gleicher Stunde wie die von ihm untersuchte gefallen. „Im Aussehen stimmt sie mit der von mir analysirten ersten Sendung überein. Es ist mir nicht entgangen, dass unter dem Mikroskop weder Tridymitformen noch überhaupt Krystallflächen wahrnehmbar sind, doch ist die Substanz zum grösseren Theil doppelbrechend. Meine Annahme, dass Tridymit vorliege, beruht nur auf der Unlöslichkeit in kohlensaurem Natrium (nur ca. 6 pCt. sind löslich) und dem geringen spec. Gew.“ (Briefl. Mitth. v. 2. Febr. 1875). In Betreff dieser mir vorliegenden Aschenprobe (meine Untersuchung beschränkt sich nur auf diese) kann ich die Ueberzeugung nicht gewinnen, dass sie Tridymit sei. Sie entbehrt der „ausserordentlichen Reinheit“, welche BALTZER von derjenigen Asche rühmt, die seiner Bestimmung zu Grunde lag. Vielmehr gleicht meine Probe durchaus einem reichlich mit Schwefel imprägnirten erdig zersetzten Rhyolith. Auch kleine dunkle Lavapartikelchen sind der Masse eingemengt. Der Tridymit besitzt unter dem Mikroskop sehr bestimmte Kennzeichen. Ich verglich zunächst mit der weissen Asche den von G. ROSE künstlich durch Zusammenschmelzen von gepulvertem Adular mit dem dreifachen Volumen geschmolzenen und gepulverten Phosphorsalzes dargestellten Tridymit, sowie denjenigen, welchen G. ROSE durch Schmelzen eines Ueberschusses von Kieselsäure mit kohlensaurem Natron erhalten hatte (s. diese Zeitschr. 1869 pag. 830). Diese Tridymitpulver bilden die herrlichsten Präparate, indem sie in ihrer ganzen Masse unter dem Mikroskop die zierlichsten hexagonalen Formen zeigen. Der natürlich vorkommende Tridymit ist bekanntlich eines der durch mikroskopische Kennzeichen am schärfsten bezeichneten Gebilde, kenntlich an dem dachziegelförmigen oder schuppigen Bau der übereinander liegenden hexagonalen Täfelchen, wie derselbe oben im Auswürfling von Pomasqui (s. oben pag. 315) geschildert wurde.

In der weissen Asche von Vulcano konnte ich nun —

in vollkommener Uebereinstimmung mit Dr. BALTZER's brieflicher Mittheilung — Nichts von Tridymitformen erkennen, ebensowenig eine Spur jenes dachziegelförmigen Baues. Man sieht ausschliesslich gestaltlose Partikel, wie sie durch Zertrümmerung eines in hohem Grade zersetzten und aufgelösten Gesteins entstehen müssen.

Die chemische Analyse bestätigte vollkommen das Ergebniss von Dr. BALTZER. Ich fand den Kieselsäure-Gehalt der geglühten Masse = 94,09 pCt. Der Glühverlust, welcher vorzugsweise aus Schwefel bestand, ergab sich = 4,77. Diese Werthe liegen in der Mitte zwischen den von BALTZER ermittelten. Ausserdem fand ich einen Thonerde- und Eisengehalt von 2,58 pCt. Zu diesen Bestimmungen waren aus der weissen Asche soviel wie möglich alle unreinen und ungleichartigen Theile entfernt worden. Um nun die Frage zu entscheiden, ob diese so höchst kieselsäurereiche weisse Asche nicht etwa dennoch, entgegen der Ansicht von Dr. BALTZER, ein blosses Zertrümmerungsproduct einer Lava sein könne, untersuchte ich eine jener von mir bei meinem Besuche des Vulcanokraters (6. April 1869, s. N. Jahrb. 1874, briefl. Mitth.) gesammelten weissen, durch die Fumarolen zersetzten rhyolithischen Bomben, welche in grosser Menge den Kraterboden bedecken, und deren Gestein vollkommen gleicht demjenigen der zersetzten Kraterfelsen. Beim Glühen zerspringen linien-grosse Partikel dieses Gesteins mit solcher Heftigkeit, dass dadurch der Deckel des Porcellantiegels herabgeschleudert wird. Zur Vergleichung setze ich die Mischung der Asche daneben.

	Auswürfling, ges. 1869	Asche 7. Sept. 1873
Glühverlust (vorzugsweise Schwefel)	6,78	4,77
Kieselsäure	89,60	88,61
Thonerde + Eisenoxyd	2,62	2,58

Von Kalk war eine geringe Spur vorhanden. Der Verlust der Analysen rührt wohl von den nicht ermittelten Alkalien her. Der Vergleich obiger Zahlen zeigt eine sehr grosse Analogie in der Zusammensetzung der weissen Asche und der ausgeschleuderten Rhyolithbombe, resp. dem Gestein des Krater-

schlots, — genau so wie BALTZER es für die graue Asche vom 15. September 1873 erwiesen hat.

Durch die bisher vorliegenden Untersuchungen scheint demnach weder jene neue Art vulkanischer Aschen (deren Wesen in wirklichen chemischen Neubildungen bestehen sollte), noch weniger aber „eine Tridymitasche“ mit Sicherheit erwiesen zu sein.

I n h a l t.

	Seite
I. Ueber einige Andesgesteine	295
Die Sphärolithlava des Antisana	296
Der Quarz-Andesit (Dacit) des Vulcans Mojanda	302
Der Andesit vom Vulkan Pululagua	304
Der Andesit des Guagua Pichincha	307
Anmerk. Cronica de los fenomenos volcanicos y terremotos en el Ecuador etc. von Prof. TH. WOLF . . .	309
a. das röthliche Gipfelgestein des Guagua Pichincha . .	312
b. die dunkle Andesitvarietät aus dem westlichen Krater	
Der Andesit des Tunguragua	312
Trachytischer Auswürfling aus den Tuffen von Calacali, unfern Pomaspui	315
Die Lava von Langlanchi	322
Der Andesit von Toluca	325
Der Obsidian-ähnliche Andesit von Conechos am Rio grande del Norte, Colorado	326
Trachyt der Perlenhardt im Siebengebirge	329
Hauynführende Lava von der Insel Palma	331
Uebersicht der analysirten Plagioklase	336
Aeltere plutonische Gesteine auf dem Hochlande von Ecuador	339
Sphärolithischer Pechstein von Oyacachi	341
II. Ueber die Gesteine des Monzoni	343
Frühere Arbeiten: v. BUCH, G. ROSE, v. RICHTHOFEN, DE LAPARENT, TSCHERMAK, DÖLTER	347
Augit-Syenit. Varietät aus dem Toal dei Rizzoni, Analyse des Feldspaths	341
Varietät von Blöcken aus dem Piano, Analyse des Feldspaths	344
Augit-Syenit (Dolérite porphyroide) aus den Pyrenäen .	347
Diabas. Augit-Labradorgestein aus dem Piano, Analyse des Plagioklas	349
Verwachsung von Augit und Hornblende, ihre Zusammensetzung	351
Mikroskopische Constitution des Diabas nach Prof. ROSENBUSCH	353
Zusammensetzung des Plagioklas aus dem Diabas	354

	Seite
Augitkrystalle in Drusen des Diabas	356
Turmalin, Granat, Epidot, Axinit, Zirkon, Chabasit	358
Olivinführender Gabbro	359
Zusammensetzung des Labradors und des schwarzen Diallags	361
Mineralfundstätten des Monzoni. Fassaitlager am nördlichen Abhange des Monte Riccobetta	362
Gehlenit und Granat, strahliger Augit und Eisenglanz bei le Selle	364
Epidot zu Allochet	366
Derber Monticellit (Batrachit) im Toal dei Rizzoni	370
Ceylanit, Brandisit, Pyrgom im Toal della Foglia	371
Die Mineralfundstätte Pesmeda. Pseudomorphosen von Ser- pentin und von Fassait nach Monticellit	372
Mikroskopische Untersuchung der Serpentin-Pseudomorphosen	378
Chemische Zusammensetzung derselben	379
Fassait-Pseudomorphosen, deren Analyse	391
Anorthit von Pesmeda	392
Der Melaphyrgang von Canzacoli bei Predazzo	397
III. Der Basaltgang von Tannbergsthal im sächsischen Voigtlande.	402
Anhang. Die weisse Asche von Vulcano, ausgeworfen am 7. September 1873	411

Mte. Riccibetta

Monzoni-Scharte

Fig. 1.



Kammseinkung
an der Palla verde.

Fig. 2.

Ansicht des Monzoni von Nord, aus dem Piano (cca 1800 m.h.).

v v v Lagerstätte der gelben Vesuviane. oo Falsait-Fundstätte.

x Axinit, Granat, Chabasit, Prehnit.

Vorspringende Felsmauer von
zahlreichen Gängen durchsetzt.
(cca 50 m. s. Fig. 1 +)

K. Metamorphosirte Kalkschichten.

Fig. 1.

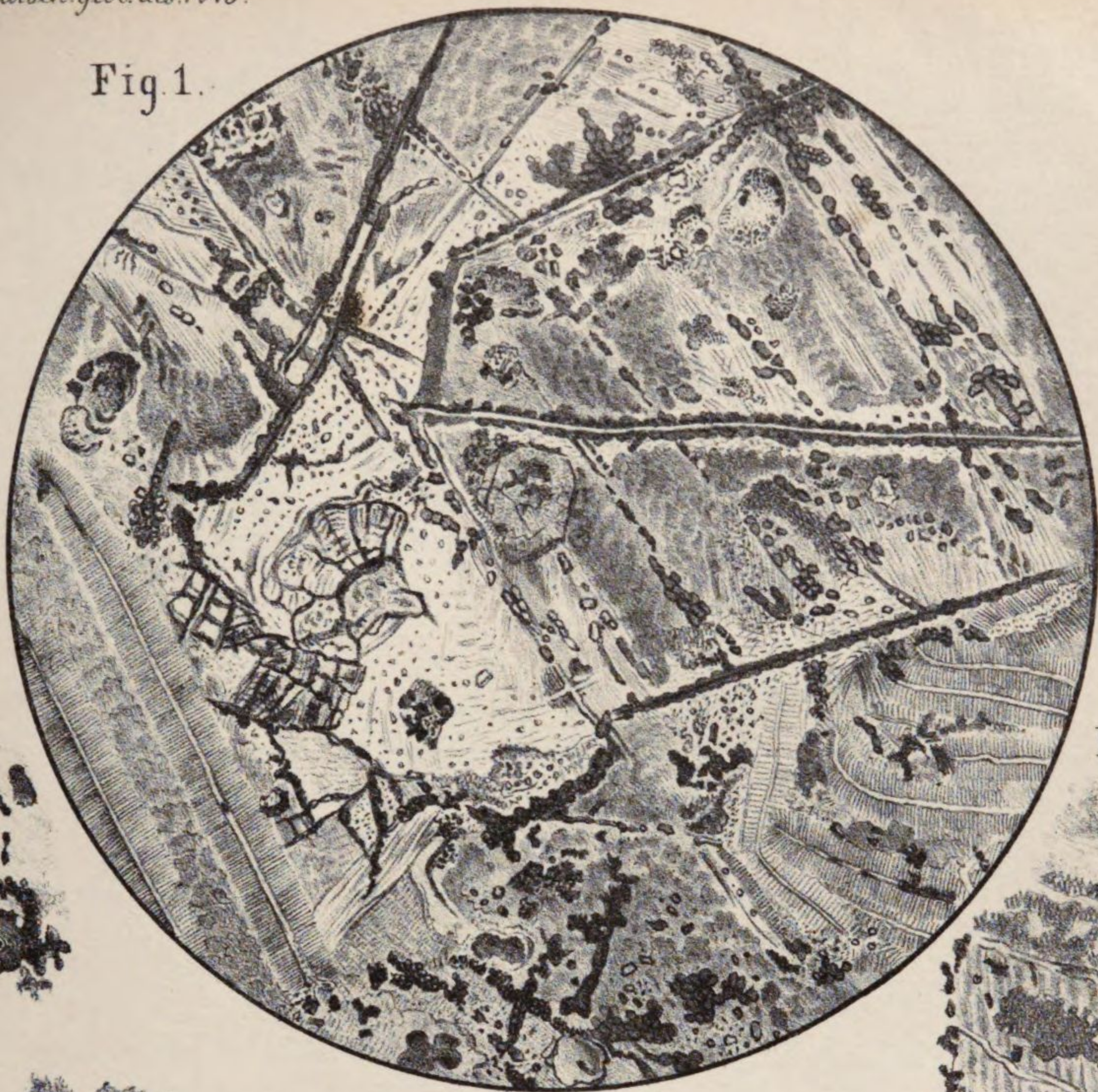


Fig. 2 a.



Fig. 2 d.

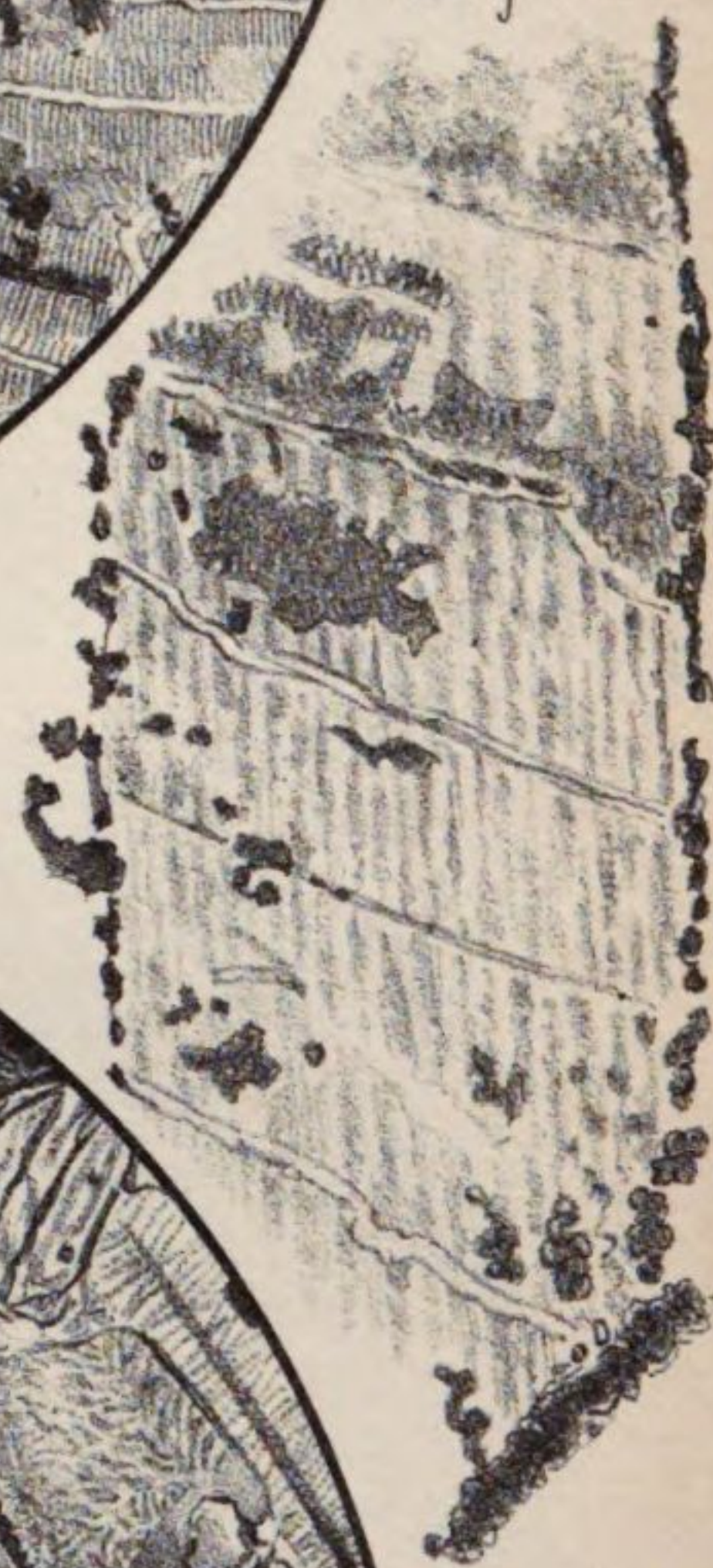
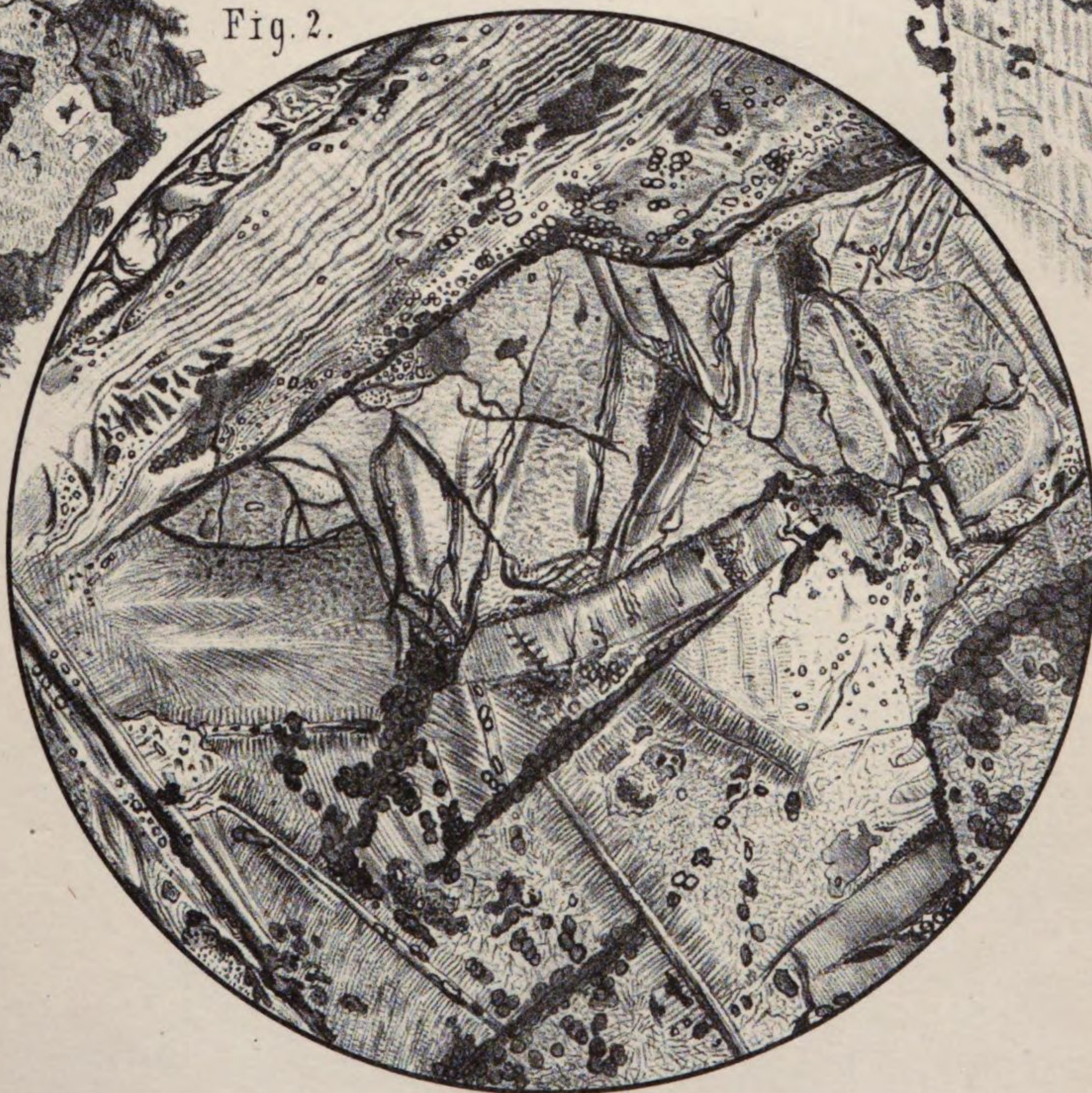


Fig. b.



Fig. 2.



Serpentin von Pesmeda, Monzoni, pseudomorph nach Monticellit.

Vom Rath, Gerhard,

Beiträge zur Petrographie

[Stuttgart] 1875

Phys.sp. 540 g,1/20#Beibd.14

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11320772-1